Aus der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Würzburg
Direktor : Professor Dr. med. H. Franke

STATISTISCHE ZUSAMMENSTELLUNG VON KLINISCH-CHEMISCHEN ANALYSEN AUS DEM LABOR DER MEDIZINISCHEN-POLIKLINIK WÜRZBURG DER JAHRE 1967/1968.

Inaugural - Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Otto Pickhardt

aus Bielefeld

Würzburg 1970

Aus der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Würzburg
Direktor : Professor Dr. med. H. Franke

STATISTISCHE ZUSAMMENSTELLUNG VON KLINISCH-CHEMISCHEN ANALYSEN AUS DEM LABOR DER MEDIZINISCHEN-POLIKLINIK WÜRZBURG DER JAHRE 1967/1968.

Inaugural - Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Otto Pickhardt

aus Bielefeld

Würzburg 1970

Referent: Priv. Doz. Dr. med. H. Haug

Korreferent : Prof. Dr. med. H. Franke

Tag der Promotion :

Gedruckt mit der Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543527_0106

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

I. Einleitung 1

II. Literaturübersicht 4

III. Anlage der Untersuchung und Untersuchungsmethodik 35

IV. Ergebnisse und Diskussion 44

1. Serum-Proteine 44

a) Gesamteiweiß 44
b) Takata-Ara-Reaktion 48
c) Thymol-Trübungstest 51
d) Zinksulfat-Trübungstest 53

2. Ionenkonzentration im Serum 54

a) Kalium 54
b) Natrium 58
c) Kalzium 61
d) Eisen 63
e) Kupfer 67

3. Enzymaktivitäten im Serum 69

a) Glutamat-Pyruvat-Transaminase 69
b) Glutamat-Oxalacetat-Transaminase 74
c) Alkalische Phosphatase 77
d) Saure Phosphatase 81
e) Diastase 83

4. Serumlipide 85

a) Gesamtcholesterin 85
b) Beta-L-Test 88
c) Veresterte Fettsäure 92

5. Harnpflichtige Substanzen im Serum 95

a) Rest-Stickstoff 95
b) Kreatinin 98
c) Harnsäure 101

6. Bilirubin 104

a) Bilirubin gesamt 104
b) Bilirubin direkt 104
c) Bilirubin indirekt 105

7. Zusammenstellung der von uns ermittelten Normalwerte 110

V. Zusammenfassung 114

VI. Literaturverzeichnis 119

I. EINLEITUNG

Die klinisch-chemische Diagnostik beruht auf der Tatsache, daß der Organismus die im Plasma vorkommenden Metaboliten und Enzyme in relativ engen Grenzen einreguliert und konstant hält. Der Meßbereich, in dem die zu analysierenden Substanzen unter physiologischen Bedingungen angetroffen werden, wird als Normalbereich bezeichnet. Eine klinisch-chemische Untersuchungsmethode ist umso wertvoller, je weiter die Analysenergebnisse krankheitsbedingt nach oben oder unten über den Normalbereich hinausgehen können. Je weniger sich die Meßergebnisse bei Gesunden und Kranken überschneiden, umso besser ist die Aussagekraft des jeweiligen Tests.

Wir haben von einem unausgewählten Kollektiv von Patienten aus der Ambulanz der Medizinischen-Poliklinik die häufigsten der angefertigten Analysen zusammengetragen und nach Alter und Geschlecht der Probanden angeordnet. Unter den Patienten, die die Ambulanz der Medizinischen Universitäts-Poliklinik aufsuchen, ist nur ein Teil schwerkrank. Etliche kommen zu einer Vorsorge- oder Einstellungsuntersuchung oder haben nur leichtere Krankheitssymptome. Außerdem bleiben bei vielen Krankheiten die Stoffwechselverhältnisse mehr oder weniger unberührt. So kann ein lungenkranker Patient noch eine normale Nierenfunktion und damit normale Analysenergebnisse für harnpflichtige Substanzen haben.

Deshalb ist zu erwarten, daß wir bei der Zusammenstellung der Laborwerte bei jeder Analysenart einer unausgelesenen Schar von Probanden ein großes Hauptkollektiv finden, das etwa dem physiologischen Normalbereich entspricht. Daneben sind größere oder kleinere Kollektive von Probanden mit pathologisch höheren

oder niederen Analysenwerten zu erwarten.

In die so gewonnenen Kollektive geht dann noch die Fehlerbreite einer jeden Untersuchungsmethode ein. Diese beinhaltet sehr verschiedene Faktoren wie Arbeitsgenauigkeit der untersuchenden Laborantinnen, abweichende Reagenzien, Genauigkeit der verwandten Pipetten und Apparaturen, Raumtemperatur und dergleichen. Daneben wird mit der von uns gewählten Anordnung der biologische Streubereich der Laborwerte erfaßt.

Das schwierigste Problem ist die Grenzziehung zwischen gesundem Hauptkollektiv und dem pathologischen Nebenkollektiv. Die Grenzen zwischen diesen sind bekanntlich fließend. Deshalb ist die Erfassung eines wirklichen Normalkollektivs sehr schwierig. Meist werden in der Literatur zur Gewinnung von Labornormalwerten jugendliche Probanden oder Blutspender oder Soldaten mittleren Alters herangezogen. Aber auch diese Auswahl ist problematisch, weil dabei die Einflüsse des Lebensalters auf die Laborbefunde unberücksichtigt bleiben und weil auch bei diesen Probanden subklinische Erkrankungen vorliegen können, die schon zu geringfügigen Veränderungen der Laborwerte geführt haben.

Wir glauben, daß die Zusammenstellung eines unausgelesenen Kollektivs von ambulanten Patienten ein zulässiges Mittel ist, um den Normalbereich von Laboranalysen zu beschreiben; doch auch das so gewonnene Kollektiv stellt eine einseitige Auswahl dar, weil der überweisende Arzt das Vorliegen einer Erkrankung vermutet hat.

Als Standardwerk für Normalwertzusammenstellungen aus der Literatur gelten heute die wissenschaftlichen Tabellen Geigy. Die Durchsicht läßt erkennen, daß die dort zusammengestellten Normalwerte oft an nur wenigen Probanden gewonnen wurden. Mit der vorgelegten Arbeit soll ein Beitrag zur Normalverteilung klinisch-chemischer Analysen geleistet werden. Gleichzeitig kann man Aus-

sagen machen, wie wertvoll eine Untersuchungsmethode für die allgemein-klinische Diagnostik ist und wie häufig einzelne durch einen Laborwert erfaßbare Organerkrankungen derzeit in einem ambulanten Krankengut einer medizinischen Poliklinik vorkommen.

II. LITERATURÜBERSICHT

Im Folgenden haben wir die aus der Literatur zusammengetragenen Normalwertangaben nach dem Erscheinungsjahr der Arbeiten zusammengestellt. Wir haben dabei zwischen Lehrbüchern und Originalarbeiten unterschieden und weiterhin die zur Zeit an der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Würzburg geltenden Normalwerte in unsere Tabellen aufgenommen.

Lehrbücher über Gesamteiweiß

Jahr	Autor		Normalbereich
1947	Müller-Seifert	195	6,0 - 8,0
1952	Hallmann	97	- - 7,5
1952	Edelbacher-Leuthardt	59	6,5 - 7,9
1953	Hoppe-Seyler, Thierfelder	116	6,5 - 8,2
1960	Henning	112	6,5 - 8,2
1961	Heilmeyer	107	6,5 - 8,0
1961	Hadorn	92	6,7 - 8,2
1966	Overzier	206	7,5 - 8,00
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	6,5 - 8,0
1968	Sturm	271	6,7 - 8,0
1968	Haug	104	6,0 - 8,0
1968	Geigy	78	6,5 - 8,0
1969	Gitter, Heilmeyer	83	6,5 - 8,0
1969	Hegglin	106	6,5 - 8,2
1969	Dennig	57	6,2 - 8,5
1969	Hadorn	93	6,5 - 8,0
1970	Overzier	207	7,5 - 8,0

Tab.: 1 Gesamteiweiß in g/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbücher

Originalarbeiten über Gesamteiweiß

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1940	Robinson, Hogden	232	18	-	3,2 - 8,4
1947	Cohn, Wolfson	51	-	7,2	-
1948	Wolfson, et al.	291	-	7,01	-
1949	Gamble	76	-	6,56	
1952	Jcsephson, Dahlberg	133	m 143	8,2	-
			w 141	7,9	
1953	Reinhold	222	42	7,14	6,5 - 7,7
1954	Jeanneret et al.	124	-	7,0	6,5 - 7,5
1957	Sundermann, Sundermann	275	26	7,14	-
1958	Maruna, Tie	184	-	7,2	6,5 - 7,9
1961	Lund et al.	172	m -	6,8	-
			w -	6,7	-

Tab. 2 : Gesamteiweiß in g/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten

Lehrbücher über Takata

Jahr	Autor		Normalbereich
1948	Klopstock, Kowarski	148	über 100
1952	Hallmann	97	über 100
1956	Küchenmeister	154	70 - 100
1958	Merck	186	70 - 100
1966	Overzier	206	80 - 100
1968	Schulz, Strobbe	250	80 - 100
1968	Haug	104	80 - 100
1968	Wander	286	über 70
1969	Weiss	288	über 80
1969	Pschyrembel	213	über 90

Tab. 3 : Takata in mg/100 ml S. K. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Takata

Jahr	Autor		Normalbereich
1936	Mancke, Sommer	179	über 100
1950	Mancke	178	70 - 120
1955	Mancke, Rendsburg	180	70 - 120
1963	Schmidt, Schmidt	246	über 80
1967	Kaffarnik et al.	135	über 80

Tab. 4 : Takata in mg/100 ml S. K. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Thymol

Jahr	Autor		Normalbereich
1965	Richterich	226	1-3
1966	Merck	188	0 - 3
1968	Haug	104	0 - 3
1968	Wander	286	0 - 3

Tab. 5 : Thymol in TE Normalwertangaben aus Lehrbüchern

Originalarbeiten über Thymol

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1944	Maclagan	174	-	2,66	0,0 - 4,0
1946	Shank, Hoagland	253	46	2,66	0,0 - 4,7
1948	Martin, N. H.	183	m134	1,74	-
			w 119	2,24	-
1952	Maclagan et al.	175	-	-	0,0 - 2,0
1957	Jennings et al.	125	-	2,60	-
1961	Wächter, Gabl	284	-	-	bis 3
1963	Krebs, Scharenberg	153	-	-	bis 3
1967	Kaffarnik et al.	135	-	-	bis 3

Tab. 6 : Thymol in T E Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Zinksulfat

Jahr	Autor		Normalbereich
1958	Merck	186	2 - 10 TE
1960	Henning	112	4 - 12 E
1968	Wander	286	10 - 12 iE
1968	Haug	104	0 - 3 TE
1969	Weiss	288	2 - 8 TE

Tab. 7 : Zinksulfat. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Zinksulfat

Jahr	Autor		Normalbereich
1947	Kunkel	155	2 - 8 E
1952	Maclagan et al.	175	0 - 4 E
1955/56	Klein	147	bis 10 TE
1967	Kaffarnik et al.	135	bis 3 E

Tab. 8 : Zinksulfat. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Kalium

Jahr	Autor		Normalbereich
1947	Rein	221	16 - 24
1947	Müller-Seifert	195	16 - 20
1948	Klopstock, Kowarski	148	16 - 18
1952	Edelbacher, Leuthardt	59	12 - 25
1952	Hinsberg, Merten	114	16 - 22
1952	Hallmann	97	16 - 20
1953	Hoppe-Seyler, Thierfelder	116	16 - 22
1958	Merck	186	16 - 20
1959	Heilmeyer, Hittmair	109	18 - 23
1960	Henning	112	16,8 - 21,5
1961	Hadorn	92	12 - 21
1965	Schoen, Südhoff	248	13,3 - 21,1
1966	Overzier	206	15,6 - 21,0
1968	Sturm	271	13 - 21
1968	Haug	104	16 - 21
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	15 - 21
1968	Lawin	161	15,6 - 21,5
1969	Weiss	288	12,1 - 21,5
1969	Schettler	242	13,7 - 17,6

Jahr	Autor		Normalbereich
1969	Gitter, Heilmeyer	83	16 - 20
1969	Hegglin	106	15,2 - 19,5
1969	Dennig	57	14,1 - 20,1
1969	Hadorn	93	12 - 21
1970	Overzier	207	15,6 - 21,1

Tab. 9 : Kalium in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern

Originalarbeiten über Kalium

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1921	Kramer, Tisdall	151	10	-	17,9-21,0
1921	Meyers, Short	189	4	-	14,0-17,9
1923	Atchley et al.	12	6	-	12,2-20,3
1930	Sundermann	274	10	15,6	14,9-16,9
1933	Hald	95	10	17,6	11,7-29,7
1935	Harrow, Sherwin	102	-	-	16,0-21,9
1938	Consolazio, Talbott	52	11	-	15,6-27,8
1939	Shohl	255	-	19,5	-
1941	Consolazio, Talbott	53	37	-	15,3-21,9
1941	Sica, Gigante	256	-	-	18,0-25,0
1942	Snyder, Katzenelbogen	260	12	-	15,6-23,8
1943	Gradwohl	86	-	-	26,0-21,9
1944	Harrow	101	-	-	16,0-21,9
1944	Kolmer	149	-	18,8	16,0-21,9
1945	Albanese, Wagner	5	6	-	14,5-21,9
1945	Best, Taylor	25	-	19,9	-
1946	Mallory	176	-	-	13,7-19,5
1946	Hald	96	8	-	12,2-20,7
1947	Cecil	47	-	-	16,0-21,9
1947	Overman, Davis	205	-	-	14,0-28,2
1947	Marinis et al.	181	107	17,6	14,0-24,2
1947	Hald	94	5	17,6	-
1948	Todd, Sanford	279	-	-	16,0-21,9
1949	Gamble	76	-	19,5	-
1950	Smith et al.	259	73	15,8	14,0-19,2
1951	Elliott, Holleg	63	400	16,4	12,2-21,5
1952	Josephson, Dahlberg	133	m 143 w 140	19,4 18,5	- -
1952	Webster et al.	287	20	20,3	-
1952	Hutt	122	14	17,2	-
1952	Tosteson, et al.	280	-	14,5	-
1952	Harrison et al.	100	8	17,2	-

Jahr	Autor			Anzahl	Mittel-wert	Normal-bereich
1952	Solomon	261		21	17,9	-
1953	Bernstein	23		24	18,3	-
1953	Laurell	159		10	16,9	-
1953	Love, Burch	171		62	14,0	-
1953	Videbaek, Ackermann	283		47	16,8	-
1953	Nichols, Nichols	198		21	15,6	-
1954	Jeanneret et al.	124		-	20,0	16,0 - 22,0
1955	Keitel	139		22	15,7	-
1955	Roegholt	233		23	16,4	-
1956	Fawcwitt, Wynn	66		25	16,0	-
1957	Gyllenswärd,	91	m	-	16,8	14,0 - 19,5
	Josephson		w	-	17,5	14,0 - 21,5
1958	D' Amico	55		25	16,8	-
1958	Maruna, Tie	184		-	16,3	-
1959	Houtsmüller	118		10	16,0	-
1961	Gessler	267		20	16,0	-
1961	Staib et al.	19		-	15,3	-
1962	Becker et al.	137		28	16,0	-
1962	Kaul et al.	137		57	15,6	-
1962	Hultman, Bergström	121		51	14,9	-
1966	Marongiu et al.	182		-	16,0	-
1966	Funder, Wieth	75		22	17,2	-

Tab. 10 : Kalium in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Natrium

Jahr	Autor		Normalbereich
1947	Rein	221	335-410
1947	Müller-Seifert	195	320-350
1952	Edelbacher-Leuthardt	59	300-330
1952	Hallmann	97	280-350
1952	Hinsberg, Merten	114	315-330
1953	Hoppe-Seyler, Thierfelder	116	315-330
1959	Heilmeyer, Hittmair	109	300-350
1960	Geigy	77	310-350
1960	Henning	112	310-356
1961	Hadorn	92	310-356
1965	Schoen, Südhof	248	304-350
1966	Overzier	206	311-334

Jahr	Autor		Normalbereich
1968	Haug	104	300-350
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	305-340
1968	Lawin	161	311-345
1968	Sturm	271	310-356
1969	Weiss	288	310-356
1969	Gitter, Heilmeyer	83	310-340
1969	Hegglin	106	306-329
1969	Dennig	57	304-357
1969	Hadorn	93	310-356
1970	Overzier	207	311-334

Tab. 11 : Natrium in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbücher.

Originalarbeiten über Natrium

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1921	Kramer, Tisdall	151	17	-	327-348
1923	Atchley et al.	12	6	-	256-336
1930	Sundermann	274	10	310, 5	303-317
1933	Hald	95	10	309	301-326
1935	Harrow, Sherwin	102	-	326	-
1939	Shohl	255	-	326	-
1940	Consolazio, Talbott	53	37	-	310, 5-326, 0
1942	Snyder, Katzenelbogen	260	12	-	296-326
1943	Gradwohl	86	-	326	-
1944	Harrow	101	-	326	-
1944	Kolmer	149	-	-	317-341
1946	Hald	96	-	317	309-324
1946	Mallory	176	-	-	313-334
1947	Marinis et al.	181	107	323	311-349
1947	Cecil	47	-	-	320-341
1947	Hald	94	10	317	-
1948	Todd, Sanford	279	-	-	317-338
1948	Albanese, Lein	4	-	316	-
1949	Gamble	76	-	327	-
1950	Smith et al.	259	-	327	-
1951	Elliot, Holley	63	400	333	310, 5-357, 0
1952	Hutt	122	14	318	-
1952	Tosteson et al.	280	-	313	-
1952	Harrison et al.	100	8	322	-
1952	Solomon	261	21	326	-
1952	Leaf, Mamby	164	-	324	318-332

Jahr	Autor			Anzahl	Mittel-wert	Normal-bereich
1952	Josephson,	133	m	142	347	-
	Dahlberg		w	141	350	-
1953	Love, Burch	171		62	327,1	-
1953	Nichols, Nichols	198		21	321	-
1953	Laurell	159		10	340	-
1954	Jeanneret et al.	124		-	320	314-326
1955	Keitel	139		22	327	-
1955	Gold, Solomon	84		20	320	-
1955	Roegholt	233		23	326	-
1955	Albrink et al.	6		-	-	302-332
1956	Fawcwitt, Wynn	66		25	325	-
1957	Gyllenswärd,	91	m	-	302,5	279-326
	Josephson		w	-	301,0	276-322
1958	D'Amico	55		25	334	-
1958	Maruna, Tie	184		-	333	-
1959	Houtsmüller	118		10	332,2	-
1961	Gessler	81		20	332,6	-
1962	Becker et al.	19		28	304	-
1962	Hultman, Bergström	121		20	317	-
1962	Kaul et al.	137		57	332	-
1962	Leaf	163		-	-	313-326
1966	Funder, Wieth	75		22	319,8	-
1966	Marongin et al.	182		-	326	-

Tab. 12 : Natrium in mg/100 ml Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Kalzium

Jahr	Autor		Normalbereich
1947	Müller-Seifert	195	9-11
1947	Rein	221	8 - 12
1952	Hallmann	97	9 - 11
1952	Hinsberg-Merten	114	9 - 11
1952	Edelbacher-Leuthardt	59	8,2 - 11,6
1953	Hoppe-Seyler, Thierfelder	116	9 - 11
1958	Merck	186	9 - 11
1959	Heilmeyer, Hittmair	109	9,5 - 11
1960	Henning	112	8,2 - 11,6
1960	Geigy	77	8,2 - 11,6
1961	Hadorn	92	8 - 12

Jahr	Autor		Normalbereich
1965	Schoen, Südhof	248	8,2 - 11,6
1966	Overzier	206	8,6 - 11,0
1966	Dennig	56	8,6 - 11,0
1968	Lawin	161	8,2 - 11,6
1968	Haug	104	8,6 - 11,6
1968	Sturm	271	9 - 11
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	9,5 - 11
1969	Gitter, Heilmeyer	83	9 - 11
1969	Weiss	288	9 - 11
1969	Hegglin	106	9,5 - 10,5
1969	Dennig	57	8,6 - 11,0
1969	Hadorn	93	8 - 12
1970	Overzier	207	8 - 12

Tab. 13 : Kalzium in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern

Originalarbeiten über Kalzium

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1930/31	Sundermann	274	10	10,4	10 - 11
1933	Hald	95	10	10,0	8,2 - 11,6
1935	Harrow, Sherwin	102	-	-	9,0 - 11,0
1939	Shohl	255	-	10,0	-
1942	Snyder, Katzenelbogen	260	12	10,0	8,0 - 11,2
1943	Gradwohl	86	-	-	9 - 11
1944	Harrow	101	-	-	9,0 - 11,4
1944	Kolmer	149	-	-	9 - 11
1944	Radsma	214	-	-	8,6 - 11,8
1945	Best, Taylor	25	-	9,8	-
1946	Elliot, Pearson	64	15	-	10,6 - 14,6
1946	Mallory	176	-	-	9,0 - 10,4
1946	Salmon et al.	238	-	-	8,6 - 9,4
1947	Cecil	47	-	-	9 - 11
1948	Murayama	197	-	-	9,8 - 10,8
1948	Todd, Sanford	279	-	-	9 - 11
1949	Gamble	76	-	10,0	-
1950	Smith et al.	259	86	8,6	6,1 - 10,6
1952	Josephson, Dahlberg	133	m 143 W 141	11,1 10,9	- -
1952	Stutzman, Amatuzio	272	44	10,1	-

Jahr	Autor			Anzahl	Mittel-wert	Normal-bereich
1952	Elliot	65		20	9,2	-
1954	Jeanneret et al.	124		-	10,0	9,5 - 10,5
1956	Schilling	244		-	-	9,0 - 11,0
1957	Wilkinson	290		-	-	8,9 - 10,5
1957	Gyllenswärd,	91	m	-	10,3	-
	Josephson		w	-	10,0	-
1961	Fowler et al.	72		35	9,8	9,3 - 10,4
1963	Copp	54		54	9,4	-
1963	Beale, Bostron	18	m	20	10,1	9,4 - 10,8
			w	19	9,6	8,9 - 10,3
1964	Jones, McGuckin	128		40	9,5	-
1965	Bauditz	16		24	10,1	-
1967	Bauditz	17		70	9,5	-

Tab. 14 : Kalzium in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Eisen

Jahr	Autor			Normalbereich
1947	Müller-Seifert	195		80 - 140
1947	Banzer	13	m	- 120
			w	- 90
1952	Edelbacher-Leuthardt	59		30 - 210
1952	Hinsberg-Merten	114		50 - 200
1953	Hoppe-Seyler, Thierfelder	116		80 - 120
1959	Heilmeyer, Hittmair	109	m	90 - 140
			w	80 - 130
1960	Henning	112	m	100-120
			w	80 - 100
1961	Hadorn	92		70 - 120
1966	Overzier	206		90 - 120
1966	Dennig	56		65 - 175
1968	Sturm	271	m	110-125
			w	90 - 115
1968	Haug	104	m	60 - 140
			w	60 - 130
1968	Geigy	78		75 - 175
1969	Gitter, Heilmeyer	83		80 - 120
1969	Weiss	288	m	90 - 130
			w	80 - 110
1969	Schettler	242		80 - 120

Jahr	Autor			Normalbereich
1969	Hegglin	106	m	- 125
			w	- 90
1969	Dennig	57		65 - 175
1969	Hadorn	93	m	80 - 120
			w	70 - 110
1970	Overzier	207	m	- 120
			w	- 90

Tab. 15 : Eisen in µg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Eisen

Jahr	Autor		MÄNNER Alter in Jahren	Anzahl	MW	Normal bereich	FRAUEN Anzahl	MW	Normal-bereich
1931	Guthmann et al.	90	-	22	65,5	-	22	67,5	-
1932	Locke et al.	170	-	8	100,0	-	9	77,0	-
1933	Sachs et al.	235	20-30	100	50,0	40,1-58,6	50	42,7	33,5-49,3
1934	Fowweather	73	-	10	125,0	-	10	105	-
1935	Sachs et al.	236	20-30	200	50,1	-	100	43,4	-
1935	Roosen-Runge	234	-	10	110,0	-	-	-	-
1937	Moore et al.	194	-	15	121,0	94-174	15	97	58-142
1939	Skouge	258	-	50	118,0	-	50	104	-
1940	Brochner-Mortensen, Olsen	40	20-50	20	132	90-194	20	127	79-191
1942	Oliva, Furbetta	202	-	-	114,6	-	-	126,5	- -
1943	Sachs et al.	237	20-27	10	154	107-192	10	139	69-190
1944	Hoyer	115	-	50	131	63-189	50	114,8	69-197
1946	Goni, Candela	85	17-43	25	119	-	17	107,6	-
1948	Cartwright et al.	45	-	49	105,1	49-210	43	104,3	28-202
1949	Rath, Finch	219	-	15	106	87-147	15	94	72-130
1951	Chaloupka, Levevton	48	17-86	-	-	-	276	111	-
1952	Pirrie	212	10-80	108	103	55-188	98	91	35-143
1952	Ramsay	217	19-40	17	171	112-255	30	127	78-179
1952	Josephson, Dahlberg	133	16-50	142	142,3	-	141	127,9	-
1953	Brendstrup	38	16-40	40	124,7	-	40	101	-
1956	Peters et al.	210	-	43	119,7	56-183	-	-	-
1963	Bowie et al.	36	-	5	119	-	6	107	-

Tab. 16 : Eisen in µg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Kupfer

Jahr	Autor			Mittelwert		Normalbereich
1953	Hoppe-Seyler, Thierfelder	116		110		80 - 140
1955	Heilmeyer	108		120		80 - 140
1960	Geigy	77	m	105		73 - 137
			w	116		84 - 148
1965	Schoen, Südhof	248		-		100-140
1965	Keiderling	138	m	109		81 - 137
			w	120		87 - 153
1966	Müller-Seifert	196		-		85 - 140
1966	Merck	187		-	m	70 - 140
					w	85 - 155
1966	Overzier	206		-		90 - 120
1968	Sturm	271		-		90 - 150
1968	Wander	286	m	105		-
			w	120		-
1968	Haug	104		-		75 - 150
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204		-		85 - 140
1969	Dennig	57		-	m	70 - 140
					w	85 - 155
1969	Weiss	288		-		70 - 130
1969	Pschyrembel	213		120		-
1970	Siegenthaler	257		-		80 - 160
1970	Overzier	207		-		70 - 150

Tab. 17 : Kupfer in μg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Kupfer

Jahr	Autor		Alter in Jahren	MÄNNER Anzahl	MÄNNER Mittelwert	MÄNNER Normalbereich	FRAUEN Anzahl	FRAUEN Mittelwert	FRAUEN Normalbereich
1932	Locke et al.	170	-	8	80	-	9	92	-
1943	Sachs et al.	237	-	10	84	70 - 104	10	98	78 - 124
1944	Nielsen	199	18-48	30	110, 5	-	100	123, 2	-
1948	Cartwright et al.	45	20-63	52	114, 4	86- 161	53	122, 7	87 - 161
1953	Brendstrup	38	16-40	40	113, 0	-	40	121, 6	-
1953	Lahey et al.	158	20-40	40	105	-	23	116	-
1965	Jorge	130	-	-	-	-	23	108, 1	-
1968	Jorge	131	-	20	108	-	-	-	-

Tab. 18 : Kupfer in μg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Glutamat-Pyruvat-Transaminase

Jahr	Autor	-	Mittel-wert	Normal-bereich
1962	Bergmeyer	21	9,1	~~2,9~~ - 26
1965	Schoen, Südhof	248	8,0	-
1966	Overzier	206	-	2,5 - 14,0
1968	Haug	104	-	- 12,0
1968	Lawin	161	-	- 12,0
1968	Sturm	271	-	2,5 - 10,0
1968	Geigy	78	7,7	2,4 - 16,8
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	-	1,5 - 17,0
1969	Schettler	242	-	- 12,0
1969	Weiss	288	-	- 12,0
1969	Dennig	57	-	2 - 9
1969	Hadorn	93	-	1 - 16
1970	Overzier	207	-	2,5 - 14,0

Tab. 19 : Glutamat-Pyruvat-Transaminase in ImE.
Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Glutamat-Pyruvat-Transaminase

Jahr	Autor		Anzahl	Mittel-wert	Normal-bereich
1955	Karmen et al.	136	39	8,4	3,3 - 16,7
1956	Wroblewski, LaDue	296	260	7,7	2,4 - 17,0
1957	Reitmann, Frankel	223	22	-	2,4 - 14,5
1957	Wroblewski, Cabaud	295	50	10,5	0,5 - 22,0
1958	Bowers et al.	35	50	-	2,9 - 22,0
1959	King	142	-	7,7	2,4 - 14,5
1959	Wroblewski	293	-	10,5	2,4 - 17,0
1960	Rehn et al.	220	-	-	2,4 - 17,0
1961	Lindner	169	-	9,7	-
1961	Richterich et al.	230	68	13,4	-
1961	Richterich et al.		100	11,7	-
1963	Schmidt, Schmidt	246	138	4,6	2,7 - 11,9
1965	Haug, Kluge	103	71	48	0,5 - 9,7
1967	Kaffarnik et al.	135	-	-	- 15

Tab. 20 : Glutamat-Pyruvat-Transaminase ImE. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Originalarbeiten über Glutamat-Pyruvat-Transaminase

Jahr	Autor	MÄNNER Anzahl	MW	Normal-bereich	FRAUEN Anzahl	MW	Normal-bereich
		77	5,1	2,1-8,1	82	4,7	1,1-8,3
1966	Feissli et al.	84	6,1	1,5-10,7	75	5,6	1,6-10,6
	68	207	6,1	2,7-9,5	197	5,3	2,5-8,1

Tab. 21 : Glutamat-Pyruvat-Transaminase in ImE. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Glutamat-Oxalacetat-Transaminase.

Jahr	Autor		Mittelwert	Normalbereich
1958	Merck	186	-	1,9 - 21,2
1960	Henning	112	-	4,0 - 20,0
1962	Bergmeyer	21	-	2,4 - 19,3
1965	Schoen, Südhof	248	10,7	-
1966	Dennig	56	-	4,0 - 11,0
1966	Overzier	206	-	5 - 14
1968	Sturm	271	-	5 - 12
1968	Haug	104	-	- 12,0
1968	Lawin	161	-	- 12,0
1968	Geigy	78	12,0	6,2 - 22,0
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	-	2,4 - 19,3
1969	Schettler	242	-	- 12,0
1969	Weiss	288	-	- 12,0
1969	Dennig	57	-	4 - 11
1969	Hadorn	93	-	4 - 20
1970	Overzier	207	-	5 - 14

Tab. 22 : Glutamat-Oxalacetat-Transaminase in ImE. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Glutamat-Oxalacetat-Transaminase.

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1954	Liddle	168	-	-	4,8 - 19,3
1954	LaDue et al.	156	-	-	4,8 - 19,3
1955	LaDue et al.	157	88	10,2	6,6 - 23,8
1955	Wroblewski, LaDue	297	500	10,5	2,4 - 19,3
1956	Wroblewski, LaDue	296	-	9,7	3,9 - 19,3
1956	Chinsky et al.	50	15	9,7	3,4 - 19,3
1956	Steinberg et al.	268	20	7,7	4,8 - 16,0
1957	Reitman, Frankel	223	72	-	3,9 - 19,3
1958	Bowers et al.	35	50	12,0	7,7 - 21,0
1959	King	142	-	9,7	3,9 - 19,3
1960	Wroblewski	293	-	9,7	4,3 - 19,3
1960	Rehn et al.	220	-	-	1,9 - 22,0
1961	Lindner	169	-	12,0	-
1961	Richterich et al.	230	100	11,7	-
1963	Schmidt, Schmidt	246	138	6,4	2,6 - 11,9
1965	Haug, Kluge	103	71	8,9	3,8 - 14,0
1967	Kaffarnik et al.	135	-	-	- 15,0

Tab. 23 : Glutamat-Oxalacetat-Transaminase in ImE.
Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Originalarbeiten über Glutamat-Oxalacetat-Transaminase

Jahr	Autor	MÄNNER			FRAUEN		
		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich	Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
		77	8,1	4,7-11,5	82	7,9	3,7-12,1
1966	Feissli et al.,	84	7,6	3,4-11,8	75	7,0	2,6-11,4
	68	130	8,2	5,6-10,8	129	7,1	3,9-10,3

Tab. 24 : Glutamat-Oxalacetat-Transaminase in ImE.
Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über alkalische Phosphatase

Jahr	Autor		Normalbereich
1952	Hinsberg-Merten	114	3 - 15
1958	Merck	186	3 - 15
1960	Henning	112	3 - 15
1962	Bergmeyer	21	ca 0 - 15
1965	Schoen, Südhof	248	ca 5 - 10
1966	Dennig	56	ca 3 - 13
1968	Haug	104	- 12
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	ca 3 - 13
1969	Weiss	288	ca 3 - 13
1969	Dennig	57	ca 3 - 13

Tab. 25 : Alkalische Phosphatase in HE.
Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Weitere Angaben in anderen Einheiten

Lehrbücher über alkalische Phosphatase.

Jahr	Autor		Normalbereich
1952	Hinsberg-Merten	114	2-5 Bodansky E
1965	Richterich	226	13-45 JE
1966	Dennig	56	10,6-45,9 mU/ml
1966	Overzier	206	- 50 mU/ml
1968	Geigy	78	13,4-38 Substrat p-Nitro-phenyl-phosphat
1968	Sturm	271	1,5-4,0 JE
1969	Weiss	288	13-45 J.U.
1969	Schettler	242	- 60 mE/ml
1969	Hegglin	106	1,0-4,5 B.-E.
1969	Dennig	57	10,6-45,9 mU/ml
1969	Hadorn	93	13 - 45 JE
1970	Overzier	207	60 - 200 mU/ml

Tab. 26 : Alkalische Phosphatase.
Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über alkalische Phosphatase

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1934	King, Armstrong	144	24	-	ca 3,7 - 13,1
1945	Huggins, Talalay	120	56	9,5	3 - 15
1953	King, Armstrong	143	-	-	ca 4 - 10
1959	King	142	-	-	ca 3 - 13
1960	Laurent, Norberg	160	118	-	ca - 12
	Laurent, Norberg		30	ca. 6,3	-
1960	Remy, Gadermann	224	210	-	ca 3 - 12

Tab. 27 : Alkalische Phosphatase in HE. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Weitere Angaben in anderen Einheiten

Originalarbeiten über alkalische Phosphatase

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1942	Shinowara et al.	254	20	-	2,8-8,6 units per 100 c. c.
1945	Bessey et al.	24	12	7,85 Bodansky units	-
1952	Josephson, Dahlberg	133	m 143	5,9 Un/100 ml	-
			w 141	4,3 Un/100 ml	
1960	Klein et al.	146	63	-	0,6-4,0 Phenolphthalein units per 100 ml
1961	Fischer, Siebert	69	18	0,64	-
1962	Richterich, Gautier	229	100	29 J.E.	13-45 J.E.
1963	Schmidt, Schmidt	246	-	-	- 75 mU/ml

Tab. 28 : Alkalische Phosphatase. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über saure Phosphatase

Jahr	Autor		Mittelwert	Normalbereich
1958	Merck	186	-	3 - 10
1960	Henning	112	-	3 - 10
1965	Schoen, Südhof	248	-	3 - 10
1966	Overzier	206	-	- 9
1968	Haug	104	-	- 9
1970	Overzier	207	-	- 9

Tab. 29 : Saure Phosphatase in HE. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Weitere Angaben in anderen Einheiten.

Lehrbücher über saure Phosphatase

Jahr	Autor		Mittelwert	Normalbereich
1952	Abelin	1	-	0, 5-2, 0 Gutman E
1962	Bergmeyer	21	-	1, 0-5, 0 mg Phenol/ 30 min. 100 ml
1965	Richterich	226	m 9, 15 J.E. w 8, 00 J.E.	-
1965	Schoen, Südhof	248	-	1, 0-3, 0 Gutman E.
1966	Dennig	56	-	0, 0-5, 0 Gutman E.
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	- -	1, 0-3, 0 Gutman E.
1968	Sturm	271	-	0, 0-0, 7 JE
1969	Geigy	78	m 9, 15 U/l w 8, 00 U/l	-
1969	Hegglin	106	-	- 0, 6 E
1969	Dennig	57		0, 0-5, 0 Gutman E
1969	Hadorn	93	-	8, 7-19, 4 JE

Tab. 30 : Saure Phosphatase. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über saure Phosphatase

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1933	Bodansky	33	-	-	1, 5-4, 0 units per 100 cc
1942	Shinowara et al.	254	20	-	0, 0-1, 1 units per 100 cc

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1945	Huggins, Talalay	120	56	5, 9 HE	3-10 units per 100 cc
1952	Josephson, Dahlberg	133	m 130	1, 86 un/ 100 ml	-
			w 125	1, 78 Un/ 100 ml	
1953	King, Armstrong	143	-	-	0-4 K. A. U
1956	Fishman et al.	70	-	1, 8 K. A. U	-
1956	Tuchman et al.	281	-	-	0-4 units per 100 cc
1959	King	142	-	-	0-4 units per 100 cc
1959	Woodard	293	-	m 0, 40 units/ 100 cc	-
				w 0, 39 units/ 100 cc	
1960	Laurent, Norberg	160	118	-	- 3 K. A. U
1962	Richterich et al.	228	50	m 9, 2 Mol p-Nitro-	
				w 8, 0 phenol/min/100 ml	-
1962	Joplin, Jegatheesan	129	-	-	- 3, 1 K. A. U

Tab. 31 : Saure Phosphatase. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Diastase

Jahr	Autor		Normalbereich
1948	Klopstock, Kowarski	148	8 - 32
1952	Hallmann	97	8 - 32
1958	Merck	186	- 64
1960	Henning	112	10 - 145
1968	Sturm	271	16 - 128
1968	Haug	104	- 32
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	8 - 32
1969	Gitter, Heilmeyer	83	8 - 32

Tab. 32 : Diastase in WE. Normalwertangaben aus Lehrbüchern

Weitere Angaben in anderen Einheiten

Lehrbücher über Diastase

Jahr	Autor		Normalbereich
1962	Bergmeyer	21	80 - 180 Somogyi E
1965	Richterich	226	230 - 2730 Mol · min $^{-1}$ Liter $^{-1}$

Jahr	Autor		Normalbereich
1966	Overzier	206	- 20 U/ml
1969	Hegglin	106	150 - 250 Somogyi E
1969	Dennig	57	60 - 180 Somogy iE
1969	Hadorn	93	0 - 2700 IE
1970	Overzier	207	20 U/ml

Tab. 33 : Diastase. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Diastase

Jahr	Autor		Anzahl	Mittel-wert	Normalbereich
1934/35	Somogyi	262	-	120 unit	-
1940	Somogyi	263	170	-	80 - 150 units
1941	Somogyi	264	170	-	60 - 180 units
1941	Lewison	167	-	-	40 - 175 mgm %
1941	Gray	87	170	-	80 - 150
1943	Sorkin	265	25	2,6 mgm	0,5-5,5 mgm of maltose per c.c. of serum per hour
1946	Andersch	11	43	58 mg/ 100 ml	30 - 135 mg/100 ml
	Andersch		55	73 mg/ 100 ml	40 - 145 mg/100 ml
1948	Huggins, Russell	119	50	18,0	9,2 - 34,9 units
1956	Street, Close	269	101	19,1	6 - 40 units
1957	Street, Close	270	100	19,5	8 - 38 units
1959	Janowitz, Dreiling	123	-	-	80 - 150 units
1959	King	142	-	-	70 - 200 units
1960	Sullivan, Knight	273	679	-	51 - 185 units
1962	Richterich, Colombo	227	100	1500	230-2730 μMol/min/l

Tab. 34 : Diastase. Normalwertangaben aus Originalarbeiten

Lehrbücher über Gesamtcholesterin

Jahr	Autor		Normalbereich
1946	Marx	185	100 - 200
1947	Müller-Seifert	195	170 - 210
1949	Klopstock, Kowarski	148	140 - 200

Jahr	Autor		Normalbereich
1951	Hinsberg, Lang	113	140 - 200
1952	Hallmann	97	140 - 200
1953	Hoppe-Seyler, Thierfelder	116	140 - 200
1958	Merck	186	150 - 220
1959	Heilmeyer, Hittmair	109	120 - 250
1959	Henning	112	120 - 250
1966	Overzier	206	180 - 250
1968	Haug	104	150 - 250
1968	Geigy	78	100 - 300
1968	Sturm	271	150 - 220
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	150 - 220
1969	Weiss	288	180 - 250
1969	Gitter, Heilmeyer	83	150 - 250
1969	Hegglin	106	180 - 250
1969	Dennig	57	m 135 - 315
			w 135 - 290
1969	Hadorn	93	150 - 250
1970	Overzier	207	180 - 250

Tabl. 35 : Gesamtcholesterin in mg/100 ml.
Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Gesamtcholesterin

Jahr	Autor		Alter in Jahren	Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1916	Bloor, Knudson	32	-	4	217	-
1936/37	Schube	249	-	53	150	110 - 195
1936/37	Pijoan, Walter	211	-	15	175	-
1939/40	Barker	14	10-79	200	218	135 - 370
1941/42	Kraus, Kalal	152	-	20	211,1	-
1942	Schmidt-Thomé, Augustin	247	-	-	-	150 - 220
1943	Peters, Man	209	10-68	312	202,7	107 - 320
1946	Foldes, Murphy	71	20-35	20	186,2	-
1950	Gertler et al.	80	20-59	146	225	148 - 332
1952	Abell et al.	2	-	18	215	-
1956	Keys et al.	141	30-51	64	243,8	-
1958	Maruna, Tie	184	-	-	210	-
1958	Bloomberg et al.	29	-	-	218	175 - 289
1960	Carlson	44	26-30	17	244	-
	Carlson		46-55	31	273	-

Tab. 36: Gesamtcholesterin in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten

Originalarbeiten über Gesamtcholesterin

Jahr	Autor		MÄNNER Alter in Jahren	Anzahl	Mittelwert	Normalbereich	FRAUEN Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1917	Bloor, Knudson	31	-	17	209	-	9	192	-
1918	Bloor	30	-	14	220	190-310	9	240	210-260
1933	Boyd	37	20-38	-	-	-	8	162	112-195
1941/42	Rafsky, Newman	215	62-104	76	246	180-340	74	232	168-320
1950	Keys et al.	141	17-30	1047	178, 87	-	564	176, 51	-
1950	Sperry, Webb	266	35-57	14	237	-	8	230	-
1950	Gertler et al.	80	40-49	10	237	-	-	-	-
1952	Josephson, Dahlberg	133	16-50	143	223	-	141	226	-
1955	Billing et al.	27	-	-	193	127-296	-	186	-
1957	Lawry et al.	162	30-39	294	227	-	56	209	-
			60-69	28	230	-	20	263	-
1957	Lewis et al.	166	20-24	42	200, 6	-	12	213, 4	-
			45-49	206	240, 8	-	16	228, 0	-
1958	Schaefer et al.	241	33-60	368	238, 3	-	-	-	-
1961	Lund et al.	172	21-70	110	240	-	51	236	-
1961	Albrink et al.	7	40-49	79	217	-	-	-	-
1961	Svanborg, Svennerholm	277	16-35	-	191, 5	-	-	185, 4	-
1964	Schaefer	240	33-79	171	229	-	190	250	-
1964	Walden	285	50-57	9	225	167-363	14	217	180 - 299
1969	Schilling et al.	243	16-20	89	199, 2	-	264	199, 2	-
			46-50	77	250, 3	-	119	258, 6	-

Tab. 37 : Gesamtcholesterin in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten

Originalarbeiten über Beta-L-Test

Jahr	Autor			Alter in Jahren	Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1957	Eder	60	m	20-39	-	2,1	-
				40-65		2,3	-
			w	20-39	-	2,0	-
				40-65		2,2	-
1961	Lund et al.	172	m	21-30	24	2,4	-
				51-60	22	2,8	-
			w	21-30	14	2,4	-
				51-60	9	2,4	-
1961	Heiskell et al.	110	w	über 30	42	1,7	-
1964	Bode	34		- 40	-	2,4	-
				über 40	-	-3,0	-
1964	Reveno	225		-	-	-3,0	-
1964	Searcy et al.	251	m	20-29	146	2,7	1,5 - 5,8
				40-49	95	3,0	1,5 - 5,4
			w	20-29	8	2,5	2,0- 3,5
				40-49	8	2,8	2,5 - 3,2
1964	Juchems, Gross	134	m	20-25	23	2,29	-
			w	20-25	7	2,16	-
1967	Kaffarnik et al.	135		-	-	2,25	-
1969	Vagt	282		-	-	2,6	-

Tab. 38 : Beta-L-Test in mm. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über veresterte Fettsäure

Jahr	Autor		Normalbereich
1966	Overzier	206	150 - 350 mg/100 ml
1966	Dennig	56	8,9 - 12,9 mVol/l
1968	Haug		190 - 430 mg/100 ml
1970	Overzier	207	150 - 350 mg/100 ml

Tab. 39 : Veresterte Fettsäure. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Lehrbücher über Reststickstoff

Jahr	Autor			Normalbereich
1947	Müller-Seifert	195		20 - 35
1947	Rein	221		20 - 35
1948	Klopstock, Kowarski	148		20 - 40
1952	Hallmann	97		20 - 40
1958	Merck	186		20 - 40
1959	Heilmeyer, Hittmair	109		20 - 40
1960	Geigy	77		22 - 29
1960	Henning	112		28 - 40
1961	Hadorn	92		20 - 40
1966	Overzier	206		- 45
1966	Dennig	56		20 - 40
1968	Lawin	161		16 - 40
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204		20 - 40
1968	Sturm	271		20 - 40
1968	Geigy	78	m	18 - 32
			w	14 - 30
1969	Gitter, Heilmeyer	83		20 - 35
1969	Weiss	288		22 - 29
1969	Hegglin	106		20 - 35
1969	Dennig	57		20 - 40
1969	Hadorn	93		20 - 35
1970	Overzier	207		- 45

Tab. 40 : Rest-Stickstoff in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Rest-Stickstoff

Jahr	Autor		Anzahl	Mittel-wert	Normal-bereich
1947	Rappaport, Eichhorn	218	-	29, 8	-
1952	Josephson, Dahlberg	133	m 59	36, 2	-
			w 54	33, 9	-
1958	Maruna, Tie	184	-	29	-
1962	Mertz et al.	188	-	-	- 40
1963	Björnesjo	28	m 58	27, 6	-
			w 46	26, 1	-
1963	Josephson	132	30	-	22 - 44
1963	Schirmeister	245	-	-	- 40

Tab. 41 : Rest-Stickstoff in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten

Lehrbücher über Kreatinin

Jahr	Autor		Normalbereich
1950	Sundermann, Boerner	276	1,0 - 1,3
1952	Edelbacher, Leuthardt	59	0,8 - 1,6
1960	Geigy	77	m 0,95 - 1,29
			w 0,77 - 0,98
1961	Hadorn	92	0,77 - 1,29
1966	Overzier	206	- 1,4
1966	Dennig	56	m 0,9 - 1,4
			w 0,8 - 1,2
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204	0,5 - 1,5
1968	Haug	104	0,5 - 1,5
1968	Sturm	271	0,6 - 1,0
1968	Geigy	78	m 0,5 - 1,2
			w 0,6 - 0,9
1969	Gitter, Heilmeyer	83	0,5 - 1,2
1969	Weiss	288	m 0,5 - 1,25
			w 0,5 - 1,18
1969	Hegglin	106	0,9 - 1,5
1969	Dennig	57	m 0,9 - 1,4
			w 0,8 - 1,2
1969	Hadorn	93	0,3 - 1,3
1970	Overzier	207	- 1,4

Tab. 42 : Kreatinin in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Originalarbeiten über Kreatinin

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1937	Miller, Dubos	193	-	1,09	0,62 - 1,28
1947	Barret, Addis	15	-	1,02	0,78 - 1,26
1949	Allinson	8	7	0,88	-
1949	Brod, Kotatko	39	-	1,03	0,64 - 1,56
1950	Hare	99	-	1,08	-
1951	Camara et al.	43	m -	-	0,95 - 1,29
			w -	-	0,77 - 0,98
1951	Hopper	117	m -	1,27	1,00 - 1,60
			w -	1,09	0,80 - 1,40
1951	Addis et al.	3	m -	1,03	-
			w -	0,79	-
1954	Owen et al.	208	-	0,78	-

Jahr	Autor		Anzahl	Mittel-wert	Normalbereich
1955	Ralston	216	-	1,20	1,04 - 1,35
1955	Haugen, Blegen	105	-	-	0,6 - 1,3
1959	Edwards, White	61	m -	0,93	0,64 - 1,21
			w -	0,73	0,44 - 1,02
1961	Teger-Nilsson	278	m 30	0,91	-
			w 22	0,69	-
1961	Chasson et al.	49	37	0,72	-
1962	Doolan et al.	58	m 30	1,01	0,82 - 1,31
			w 30	0,82	0,62 - 0,97
1963	Josephson	132	30	1,24	0,7 - 1,8
1963	Schirmeister et al.	245	m 15	0,93	0,66 - 1,10
			w 15	0,77	0,60 - 1,00
1965	Zender, Falbriard	300	m	0,86	0,59 - 1,19
			w	0,71	0,56 - 0,86

Tab. 43 : Kreatinin in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Harnsäure

Jahr	Autor			Normalbereich
1947	Müller-Seifert	195		2 - 4
1948	Klopstock, Kowarski	148		2 - 4
1950	Sundermann, Boerner	276		2 - 4
1952	Hallmann	97		2,0 - 4,6
1958	Merck	186		2 - 6
1959	Heilmeyer, Hittmair	109		2 - 5
1960	Henning	112		2,0 - 4,5
1961	Hadorn	92		2,0 - 5,0
1966	Dennig	56	m	2,5 - 7,0
			w	1,5 - 6,0
1966	Overzier	206		- 5
1968	Haug	104		3 - 6
1968	Sturm	271		2,7 - 4,8
1968	Otto, Hambsch, Treutler	204		3 - 6
1969	Gitter, Heilmeyer	83		2 - 5
1969	Weiss	288		1,5 - 4,5
1969	Hegglin	106	m	1,9 - 8,7
			w	2,3 - 6,3
1969	Dennig	57	m	2,5 - 7,0
			w	1,5 - 6,0
1969	Hadorn	93		2 - 5
1970	Overzier	207		3,5 - 6,9

Tab. 44: Harnsäure in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Jahr	Autor		Alter in Jahren	Anzahl	Mittelwert	Normalbereich	Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1930	Kossiakowa	150	-	28	3,17	-	-	-	-
1931	Benedict, Behre	20	-	12	4,20	-	-	-	-
1949	Wolfson et al.	292	-	22	5,27	3,6-6,5	20	4,05	2,6 - 5,5
1952	Johnstone	127	-	17	4,61	2,8-7,0	21	3,75	2,0 - 6,5
1952	Josephson, Dahlberg	133	16-50	141	3,12	-	141	2,84	-
1955	Giorup et al.	82	-	143	5,04	2,6-7,5	157	3,84	2,0 - 5,7
1955	Fechtmeister, Wrenn	67	-	38	5,89	4,2-7,6	40	3,75	1,5 - 6,0
1957	Alper, Seitchik	9	-	95	5,4	3,8-7,1	48	4,0	2,6 - 5,4
1957	Zachau-Christiansen	299	16-47	11	5,2	-	-	-	-
1957	Yü, Gutmann	298	-	49	5,4	3,0-7,8	53	4,1	2,3 - 5,9
1959	Hendry et al.	111	-	300	5,4	4,0-7,0	100	4,3	3,0 - 6,0
1961	Grayzel et al.	88	-	969	5,07	-	168	4,0	-
1962	Mikkelsen et al.	192	10-88	757	5,11	-	792	4,39	-
1963	Seligson	252	-	-	-	3,0-7,0	-	-	2,0 - 6,0
1964	Ott	203	-	-	-	-7,0	-	-	- 6,0
1965	Mikkelsen et al.	191	4-90	2987	4,91	-	3013	4,20	-
1965	Alvsker	10	-	7	5,2	-	-	-	-

Tab. 45 : Harnsäure in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über Gesamtbilirubin

Jahr	Autor		Normalbereich
1946	Marx		0,5 - 1,0
1947	Müller-Seifert	195	- 0,6
1950	Sundermann, Boerner	276	0,3 - 1,0
1952	Hinsberg-Merten	114	0,2 - 0,8
1952	Hallmann	97	0,5 - 1,0
1958	Merck	186	0,8 - 1,2
1959	Heilmeyer, Hittmair	109	0,2 - 1,0
1960	Henning	112	0,0 - 1,1
1966	Müller-Seifert	196	0,1 - 1,1
1966	Overzier	206	- 1,0
1968	Haug	104	0,2 - 1,0
1968	Sturm	271	0,4 - 1,0
1968	Geigy	78	0,26 - 1,40
1969	Gitter, Heilmeyer	83	0,5 - 1,0
1969	Schettler	242	- 1,0
1969	Weiss	288	0,3 - 1,0
1969	Dennig	57	0,2 - 1,2
1970	Overzier	207	- 1,0

Tab. 46 : Gesamtbilirubin in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern

Originalarbeiten über Gesamtbilirubin

Jahr	Autor		Anzahl	Mittelwert	Normalbereich
1931	Jezler	126	-	-	0,20 - 0,89
1952	Josephson, Dahlberg	133	m 153	0,91	-
			w 141	0,76	-
1953	Laurell	159	-	0,7	-
1956	Klatskin, Bungards	145	-	0,57	-
1959	Brückner	41	233	0,35	-
1960	Nosslin	201	-	-	0,2 - 1,3
1960	Michaelsson	190	-	0,59	-
1963	Schmidt, Schmidt	246	-	-	- 1,0
1967	Kaffarnik	135	-	-	- 1,0

Tab. 47: Gesamtbilirubin in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Originalarbeiten.

Lehrbücher über direktes Bilirubin

Jahr	Autor		Normalbereich
1960	Geigy	77	- 0,25
1960	Henning	112	- 0,25
1961	Hadorn	92	0 - 0,25
1966	Müller-Seifert	195	0 - 0,25
1966	Overzier	206	- 0,25
1968	Geigy	78	0,05 - 0,24
1969	Hegglin	106	0 - 0,25
1969	Dennig	57	- 0,25
1969	Hadorn	93	0 - 0,25
1970	Overzier	207	- 0,25

Tab. 48 : Direktes Bilirubin in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

Lehrbücher über indirektes Bilirubin

Jahr	Autor		Normalbereich
1960	Geigy	77	0 - 1,1
1961	Hadorn	92	0 - 1,0
1966	Overzier	206	- 0,75
1969	Hegglin	106	- 1,1
1969	Hadorn	93	0 - 1,0
1970	Overzier	207	- 0,75

Tab. 49 : Indirektes Bilirubin in mg/100 ml. Normalwertangaben aus Lehrbüchern.

III. ANLAGE DER UNTERSUCHUNG UND UNTERSUCHUNGS-METHODIK.

Die von uns ausgewerteten Befunde entstammen dem Beobachtungsgut der Medizinischen-Poliklinik Würzburg und wurden vom 1.1.1967 bis 31.12.1968 durchwegs bei ambulanten Patienten erhoben.

Es wurden untersucht :

1. Serum-Proteine :

a) Total-Protein
b) Takata-Ara-Reaktion modifiziert nach Mancke und Sommer
c) Thymol-Trübungstest
d) Zinksulfat-Trübungstest
e) Elektrophorese. Siehe Dissertation von Leupold (165)

2. Ionenkonzentration im Serum :

a) Kalium
b) Natrium
c) Kalzium
d) Eisen
e) Kupfer

3. Enzymaktivitäten im Serum :

a) Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT)
b) Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT)
c) Alkalische Phosphatase (AP)
d) Saure Phosphatase (SP)
e) Diastase

4. Serumlipide

a) Gesamtcholesterin
b) Beta - L - Test
c) Veresterte Fettsäuren

5. Harnpflichtige Substanzen im Serum

a) Rest-Stickstoff
b) Kreatinin
c) Harnsäure

6. Bilirubin

a) Bilirubin gesamt
b) Bilirubin direkt
c) Bilirubin indirekt

Das Ziel unserer Untersuchung war es, nähere Auskunft über Geschlechts- und Altersverteilung der heute wichtigsten Laborwerte zu erhalten. Die Probanden wurden deshalb nach dem Geschlecht klassifiziert. In den so gebildeten Gruppen wurde eine weitere Aufschlüsselung nach dem Lebensalter durchgeführt. Folgende Altersgruppen wurden gebildet:

15 - 19 Jahre, 20 - 29 Jahre, 30 - 39 Jahre, 40 - 49 Jahre, 50 - 59 Jahre, 60 - 69 Jahre und über 70 Jahre.

In der letzten Gruppe faßten wir alle über 70 Jahre alten Probanden in einer "offenen Endklasse" zusammen. Die Ergebnisse sind in Tabellen und Abbildungen niedergelegt. Bei den Tabellen findet sich gleichzeitig noch ein Anhang für die Ergebnisse der statistischen Berechnung.

Bei der Erhebung der Werte aus den Ambulanzkarten der medizinischen Poliklinik sind wir so vorgegangen, daß jeweils nur

der erste in die Karten eingetragene Laborbefund in die Statistik aufgenommen wurde. Erfahrungsgemäß wird bei Kranken die Untersuchung der pathologischen Parameter oft wiederholt. Dies hätte zu einer Verfälschung der Statistik geführt.

Um eine größere Übersichtlichkeit zu erreichen, sind wir vom üblichen Schema der naturwissenschaftlichen Arbeit abgewichen und werden die Befunde gleich im Anschluß an die Tabellen und Abbildungen diskutieren. In den einzelnen Altersklassen entstehen durch das Runden von Zahlen geringe Abweichungen von den 100 % der Relativzahlen.

Um die Kurven vergleichbar zu machen, ist es wichtig, daß man ein Bezugssystem einführt. Deshalb sind wir nach den Empfehlungen von Freudenberg (74) vorgegangen. Der Altersaufbau des Kollektivs der Frauen wurde zum Standard erklärt und unverändert übernommen. Die Gesamtzahl der Männer wurde dafür in der jeweiligen Altersklasse der Zahl der entsprechend weiblichen Probanden durch Umrechnung angeglichen. Die Relativzahlen in den einzelnen Klassen der Männer bleiben dadurch erhalten, die absoluten Zahlen in den Klassen ändern sich. Damit gibt auch die Gesamtverteilungskurve der Männer ein anderes Bild. In einer vorangegangenen Arbeit hat Leupold (165) hierfür ein Beispiel gebracht und Überlegungen zur Differenzierung von Verteilungskurven angestellt, die hier nicht mehr wiederholt zu werden brauchen.

Mit Hilfe des Chi^2 - Testes wurde die Abhängigkeit der "Merkmale" von Alter und Geschlecht untersucht. Unterschiede in den einzelnen Altersgruppen beziehungsweise zwischen den Geschlechtern wurden als signifikant bezeichnet, wenn Chi^2 die 95 % Grenze übersteigt. Die statistische Auswertung wurde im Rechenzentrum

der Universität bearbeitet.
Wir danken Herrn Knauer für die freundliche Hilfe beim Programmieren der Rechenoperationen.

UNTERSUCHUNGSMETHODIK

1. Serum-Proteine

Total-Protein

Die Peptidbindung der Eiweißstoffe bilden mit Biuretreagenz einen blauvioletten Farbkomplex, dessen Extinktion der Zahl der Bindungen parallel geht und bei 546 nm in einem Photometer Eppendorf gemessen wurde.

Takata- Ara-Reaktion modifiziert nach Mancke, Sommer

Mit physiologischer Kochsalzlösung verdünntes Serum wird mit Sodalösung alkalisch gemacht und mit fallenden Mengen Sublimat versetzt. Das dabei gebildete Quecksilberoxyd wird durch die Serum-Proteine je nach ihrer Zusammensetzung verschieden gut kolloidal in Lösung gehalten. Zunahme der grob dispersen Globuline, besonders der sogenannten Euglobuline, oder starke Abnahme der Albumine erhöhen die Bereitschaft zur Flockung.

Thymol-Trübungs-Test

Bei einem durch Veronalpuffer eingestellten pH-Wert von etwa 7,55 wird Serumeiweiß von einer gesättigten Thymollösung ausgefällt, wenn unter pathologischen Bedingungen bestimmte Globulinfraktionen vermehrt sind.

Zinksulfat-Trübungs-Test

In dem mit einem ionenarmen Puffer verdünnten Serum werden bei pH 7,0 durch eine Zinksulfatlösung bestimmte Konzentrationen vorzugsweise die Gamma-Globuline gefällt.

2. Ionenkonzentration im Serum

Natrium, Kalium, Kalzium

Diese Substanzen wurden durch Flammenphotometrie bestimmt. Die Meßsubstanz wird in gelöster Form fein verteilt in eine nicht leuchtende Flamme gebracht. Dabei entsteht ein Aufleuchten der Flamme, das durch einen Anregungsvorgang der einzelnen Atome zustandekommt. Die objektive Messung der Leuchtdichte erfolgt mittels einer Photozelle.

Eisen

Im Serum ist das Eisen an das Protein Transferrin gebunden. In einem schwachsauren Phosphatpuffer wird es hiervon abgespalten. Das Serumeiweiß wird gefällt. Nach Reduktion mit Natriumascorbat wird das Eisen mit dem spezifischen Eisenreagenz o-Phenantrolin in eine rotgefärbte Verbindung übergeführt und photometrisch bestimmt.

Kupfer

Im Serum ist das Kupfer komplex an Eiweiß gebunden. Durch eine saure Hydrochinonlösung wird es hiervon abgespalten und in die reduzierte Form übergeführt. Nach Enteiweißung wird in der Lösung das Kupfer mit einem spezifischen Kupferreagens photometrisch bestimmt.

3. Enzymaktivitäten im Serum

Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT)

Das Enzym GPT katalysiert die Gleichgewichtsreaktion Glutamat +

Pyruvat $\rightleftharpoons$ Alanin + alpha-Ketogluterat. Man mißt die Aktivität der GPT bei der von rechts nach links ablaufenden Reaktion durch Messung der zeitlichen Zunahme des entstehenden Pyruvats. Dieses wird in der gekoppelten, durch LDH katalysierten "Indikatorreaktion" bestimmt:

$$\text{Pyruvat} + \text{DPNH} + H^+ \rightleftharpoons \text{Lactat} + \text{DPN}^+$$

Der DPNH-Verbrauch ist proportional der gebildeten Menge an Pyruvat und damit Meßgröße.

Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT)

Das Enzym GOT katalysiert die Gleichgewichtsreaktion Glutamat + Oxalacetat $\rightleftharpoons$ Asparaginat + alpha-Ketogluterat. Man mißt die Aktivitäten der Transaminase bei der von rechts nach links laufenden Reaktion durch Messung der zeitlichen Zunahme des entstehenden Oxalacetats. Dieses wird in der gekoppelten, durch Malat-Dehydrogenase katalysierten "Indikatorreaktion" bestimmt. Oxalacetat + DPNH + H^+ $\rightleftharpoons$ Malat + DPN^+. Der DPNH-Verbrauch ist proportional der gebildeten Menge an Oxalacetat und damit Meßgröße.

Alkalische und saure Phosphatase

Die Phosphatase-Aktivität wird an der Menge Phenolphthalein gemessen, die in einer Stunde bei 37 ^{o} C aus einer gepufferten Lösung von Phenolphthaleinphosphat freigesetzt wird. Die saure Phosphatase wird in einem Essigsäure-Acetat-Puffer von pH 5,4, die alkalische in einem Barbitursäure-Puffer von pH 9,7 bestimmt. Die Reaktion wird abgebrochen durch Zugabe von Glykokoll-Puffer von pH 11,2, wodurch die Reaktionslösung auf einen pH-Wert von 10,4 bis 10,6 gebracht wird. In diesem pH-

Bereich hat das Phenolphthalein ein Farbmaximum und kann photometrisch bestimmt werden. Dem Glykokoll-Puffer wird außerdem Pyrophosphat zugesetzt, welches die Fermentwirkung stark hemmt.

Diastase

Eine Diastase-Einheit ist die Fermentmenge, die imstande ist, 1 mg Stärke in einer gegebenen Zeit bei gleicher Temperatur bis zu den mit Jod nicht färbbaren Dextrinen abzubauen.

4. Serumlipide

Gesamtcholesterin

Cholesterin bildet mit Essigsäureanhydrid und konzentrierter Schwefelsäure blau-grün gefärbte Verbindungen, deren Farbintensität der Cholesterinkonzentration proportional ist und zwischen 560 und 580 nm gemessen wird. Eine Enteiweißung des Serums ist nicht notwendig.

Beta - L - Test

Ein Tropfen Patienten-Serum wird mit zwei Tropfen Immun-Serum vermischt. Nach Einfüllen in eine Kapillare wird es zentrifugiert. Es bildet sich ein Präzipitat, an welchem der Wert abgelesen werden kann.

Veresterte Fettsäuren

Veresterte Fettsäuren lassen sich mit Isopropanol aus dem Serum extrahieren. Mit Hydroxylamin bilden sich in quantitativer

Reaktion in alkalischer Lösung Hydroxamsäuren, die mit einer Eisen-III Chlorid-Lösung eine rotbraune Farbe geben. Die Intensität der Farbe ist der Zahl der Esterbindungen proportional und wurde bei 546 nm im Photometer Eppendorf gemessen.

5. Harnpflichtige Substanzen im Serum

Reststickstoff

Das Enzym Urease katalysiert die Reaktion

$$\text{Harnstoff} + \text{Wasser} \longleftrightarrow 2\ NH_3 + CO_2$$

Ammoniak reagiert mit Nessler's - Reagenz unter Bildung eines gelben Farbkomplexes, dessen Extinktion bei 436 nm gemessen wird.

Kreatinin

Kreatinin bildet in alkalischer Lösung mit Pikrinsäure eine gelb-orange gefärbte Verbindung, deren Farbintensität der Kreatininkonzentration proportional ist und bei 530 - 550 nm gemessen wird.

Harnsäure

Nach Enteiweißung des Serums wird die Harnsäure als Silberurat isoliert. Die gelöste Harnsäure reduziert Phosphorwolframsäure, wobei eine blaue Farbe auftritt.

6. Bilirubin im Serum

Das Serum wird ohne Enteiweißung mit dem Diazoreagenz versetzt, nachdem man zuvor eine Koffeinlösung zugegeben hat. Das Koffein

ermöglicht und beschleunigt eine quantitative Reaktion des gesamten Bilirubins mit dem Diazoreagenz, auch soweit es an Eiweiß gebunden ist.

IV. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

1. Serum-Proteine

a) Total-Protein

Ergebnisse (Tab. 50, Abb. 1, 2)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abweich.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abweich.	Mittl. Fehler des MW
15-29	114	8,00	0,67	0,063	91	7,87	0,73	0,076
30-49	265	8,03	0,66	0,041	175	7,80	0,82	0,062
50-69	301	7,92	0,72	0,041	198	8,01	0,77	0,055
üb. 70	23	8,01	1,01	0,212	33	8,01	0,73	0,128
zus.	703	7,98	0,70	0,026	497	7,91	0,78	0,035

Prüfung der Signifikanz im Chi^2 - Test :

Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant

Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen : nicht signifikant

Tab. 50 : Total-Protein in g/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Der häufigste Wert lag für beide Geschlechter bei 7,6 - 7,8 g/100 ml. Die Kurve der Männer überragte die der Frauen um ungefähr 6 %. Dies geht auf Kosten der Gruppe der Probanden

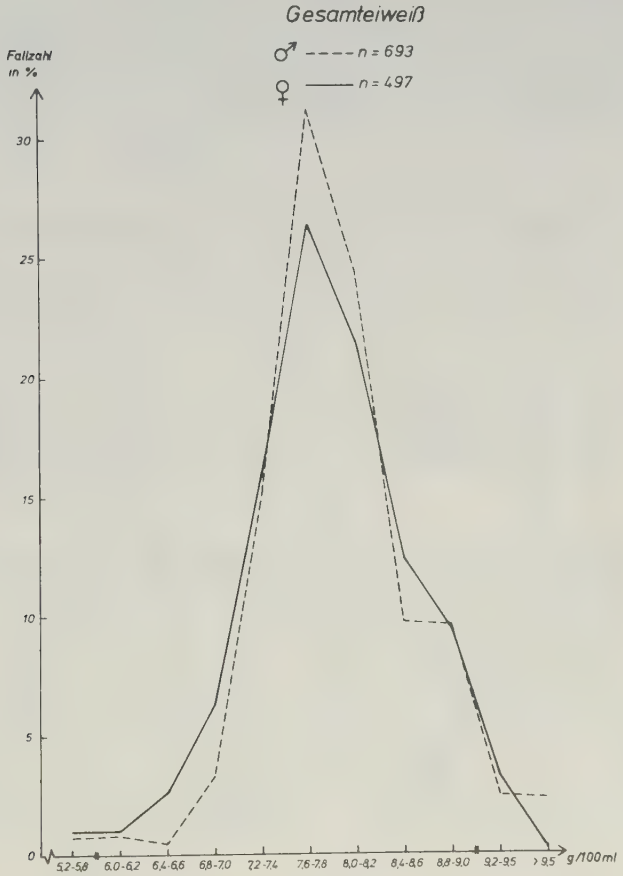


Abb. 1 : Gesamteiweiß : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

mit geringem Serumeiweißgehalt. Dieser kleine Unterschied wird durch die relativ große Probandenzahl schon statistisch signifikant.

Altersabhängige Differenzen:

Wir haben nur drei Gruppen gebildet, um eine höhere Probandenzahl zu erreichen. Auch hier ergab sich weder bei Frauen noch bei Männern, außer kleinen Verschiebungen in den einzelnen Altersklassen, keine wesentliche Differenz, die bei der

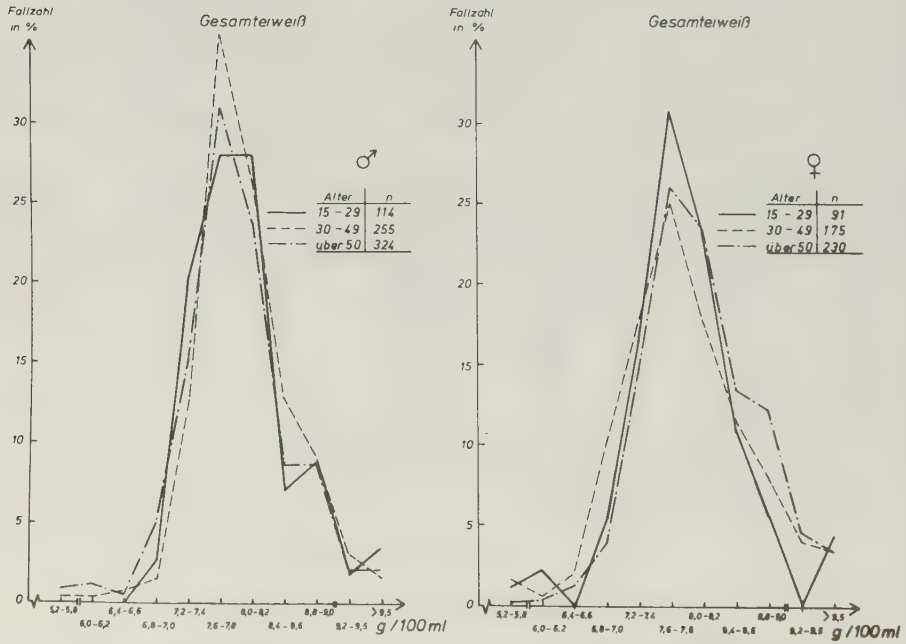


Abb. 2 : Gesamteiweiß der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

statistischen Auswertung signifikant ist. Sowohl bei den Männern als bei den Frauen fand sich in den Gruppen älterer Probanden mit 8, 8 - 8, 9 g/100 ml ein kleiner Nebengipfel.

Diskussion :

Unsere Mittelwerte für die Männer von 7, 98 g/100 ml und für die Frauen von 7, 91 g/100 ml liegen ein wenig über den meisten Angaben in Originalarbeiten (124, 275, 51) und Lehrbüchern (Tab. 1). Josephson und Dahlberg (133) kamen unseren Ergebnissen am nächsten.

Das Interessante an den Kurven ist der kleine Nebengipfel bei 9, 0 g/100 ml. In dieser Gruppe können sich Kranke mit einem pathologisch erhöhten Serum-Protein befinden, etwa Patienten mit Lebererkrankung oder mit Plasmazytom oder anderweitiger Pathoproteinämie. Es sind aber auch genetische Untersuchungen bekannt geworden, die nicht ausschliessen lassen, daß es auch einen erblich bedingt höheren Gesamteiweißspiegel gibt.

Im Gegensatz zu Nöcker (200), der im Jahre 1954 in verschiedenen Lebensaltern das Gesamteiweiß des Serums bestimmte und dessen Werte eine progressive Abnahme des Proteins vom 20. - 70. Lebensjahr zeigten, sind unsere Ergebnisse dem Augenschein nach normal verteilt, und in den einzelnen Altersklassen fanden sich keine charakteristischen Abweichungen. Lund et al (172) kamen zu ähnlichen Befunden.

b) Takata

Ergebnisse (Tab. 51, Abb. 3)

Alter in Jahren	MÄNNER n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW	FRAUEN n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW
15-19	76	94,34	5,49	0,63	72	90,97	7,15	0,84
20-29	526	93,84	7,41	0,32	283	91,30	8,03	0,47
30-39	438	91,27	8,04	0,38	292	89,00	9,23	0,54
40-49	505	88,93	10,71	0,47	389	87,76	9,99	0,50
50-59	481	88,12	9,67	0,44	389	88,07	9,58	0,48
60-69	364	86,59	10,77	0,56	262	87,02	9,48	0,58
üb.70	83	85,06	10,97	1,20	92	85,43	13,70	1,42
zus.	2473	89,92	9,69	0,19	1779	88,49	9,66	0,22

Prüfung der Signifikanz im Chi^2 - Test

Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant

Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen : signifikant

Tab. 51 : Takata in mg/100 ml. S.K. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Bei der Betrachtung der Kurve für die Geschlechtsdifferenzen scheint kein Unterschied vorzuliegen. Auch der Mittelwert aller Untersuchungen ergab 98,92 mg/100 ml S.K. für die Männer und 98,49 mg/100 ml S.K. für die Frauen und lag damit bei letzteren nur gering niedriger. Trotzdem genügte diese geringe Differenz bei Untersuchungsergebnissen von 4152 Probanden für eine statistische Signifikanz.

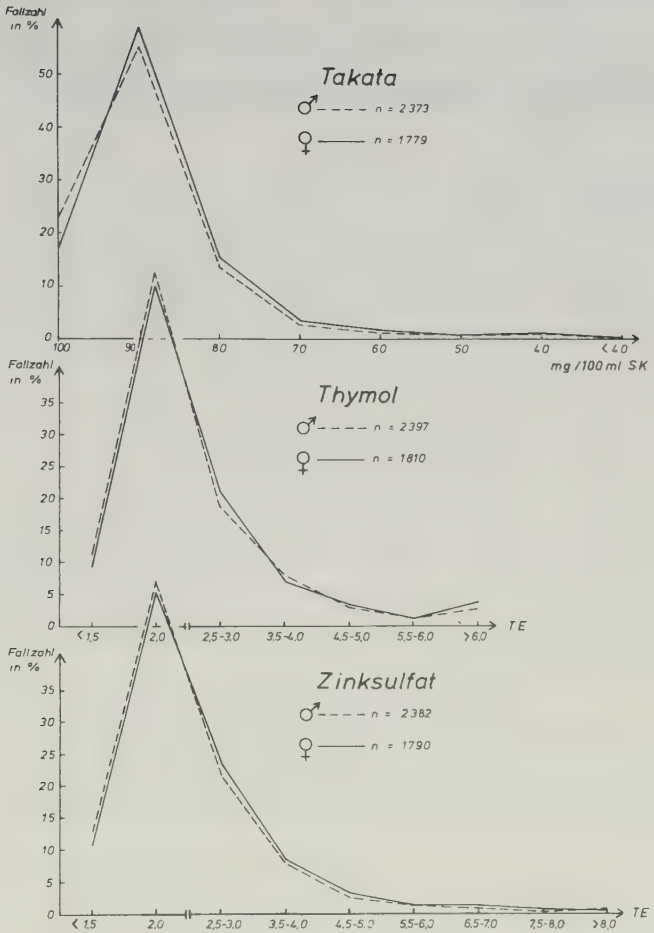


Abb. 3 : Takata, Thymol und Zinksulfat : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Altersabhängige Differenzen :

Die Aufzeichnung der einzelnen Altersgruppen ergab ein völlig gleichförmiges Verhalten. Es war keine altersabhängige Differenz zu erheben.

Diskussion :

Die höchsten Untersuchungszahlen fanden sich bei der Takata-Ara-Reaktion, einer der ältesten Proben der Klinik. Diese Reaktion wird ungefähr seit einem Jahr nicht mehr ausgeführt, weil der Aussagewert des Testes zu diffus ist.
Sandkühler (239) hielt schon 1960 eine Takata-Reaktion als alleinige "Leberfunktionsprüfung" für unzuverlässig und meinte, sie sollte nirgends mehr angestellt werden. Die Takata-Reaktion stammt aus der Zeit, in der die Serumelektrophorese, deren Wert an anderer Stelle beschrieben wurde, (165) noch nicht entdeckt war, und ist ein Beispiel dafür, wie lange sich eine mäßige Laborprobe, wenn sie erst einmal in die tägliche Routine aufgenommen wurde, halten kann.

Mit unseren Takata-Werten liegen wir in Übereinstimmung mit Mancke und Sommer (179), Jezler (126) und Gros (89). Auf Geschlechtsdifferenzen weisen weder die Autoren von Originalarbeiten noch Lehrbücher hin.

Wir hätten erwartet, daß im höheren Lebensalter niedrigere Takata-Werte häufiger vorkommen würden, weil die Chance, im Verlauf des Lebens krank zu werden, umso größer wird, je länger das Leben gedauert hat. Lediglich bei den Takata-Werten von 70 und 80 mg/100 ml S.K. fand sich bei den Männern eine leichte Häufung im 5. und 6. Lebensjahrzehnt, die aber im 7. Lebensjahrzehnt wieder verschwunden war.

c) Thymol - Trübungstest

Ergebnisse (Tab. 52, Abb. 3)

Alter in Jahren	MÄNNER n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	FRAUEN n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-20	78	2,14	0,94	0,106	75	2,32	0,89	0,102
20-29	428	2,28	1,01	0,048	285	2,30	0,90	0,053
30-39	441	2,43	1,14	0,054	306	2,62	1,59	0,090
40-49	509	2,64	1,48	0,065	396	2,77	1,62	0,081
50-59	493	2,77	1,78	0,080	391	2,70	1,38	0,070
60-69	365	2,74	1,66	0,086	263	2,82	1,79	0,110
üb. 70	83	2,72	1,96	0,215	94	2,96	1,66	0,171
zus.	2397	2,57	1,46	0,030	1810	2,65	1,49	0,035

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :

Geschlechtsabhängige Differenz: nicht signifikant

Altersabhängige Differenz: Männer : signifikant
Frauen : nicht signifikant

Tab. 52 : Thymol in TE. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Die Behandlung der Kurven und Tabellen läßt erkennen, daß es keine Geschlechtsdifferenzen für den Thymol-Trübungstest gibt. Auch bei der statistischen Auswertung im Chi^2- Test fand sich keine Signifikanz.

Altersabhängige Differenzen :

Die Kurven für die Altersabhängigkeit für den Thymol-Trübungstest waren so wenig eindrucksvoll, daß auf die Darstellung hier

verzichtet wird. Trotzdem fand sich bei den Männern - im Gegensatz zu den Frauen - eine leichte altersabhängige Zunahme.

Diskussion :

Maclagan et al. (175) haben als Normalwert 0 - 4 Trübungseinheiten angegeben. Andere Autoren aus Originalarbeiten (Tab. 6) und Lehrbüchern (Tab. 5) stellten später fest, daß die Mehrzahl der Normalseren unter drei Einheiten liegen. Im Sinne der Spezifität als "Leberfunktionsprobe" erscheint es angebracht, die Grenzen der oberen Norm mit 3 Maclagan-Einheiten zu belassen (284).
Mit unseren Mittelwerten stimmen wir genau mit den Werten von Shank (253), Nichols (198) und Jennings (125) überein.

Der Thymol-Trübungstest gilt als relativ empfindlicher Test bei Lebererkrankungen und wird deshalb an der Medizinischen Poliklinik noch durchgeführt. Es lassen sich damit auch leichte Leberschäden erfassen, und vor allem ist er häufig auch bei leichten Fällen von Virus-Hepatitis anzuwenden. Er ist deshalb als Suchreaktion für die Virus-Hepatitis bei Blutspendern eingesetzt worden (153). Insbesondere Jennings et al. (125) befürworten den Thymol-Trübungstest, da er es zwar nicht möglich macht, die Virus-Hepatitis vollkommen zu eliminieren, sie aber bei Übertragung von Blutspenden signifikant reduzieren soll. Inzwischen hat die GPT-Bestimmung dieses Verfahren verdrängt.

Josephson und Dahlberg (133) fanden genau wie wir bei älteren Männern eine Neigung zu höheren Meßergebnissen. Diese leichte Zunahme der Werte des Thymol-Trübungstests lag nahe, da sich hier Leberschädigungen häuften.

d) Zinksulfat-Trübungstest

Ergebnisse (Tab. 53, Abb. 3)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-19	77	2,09	0,70	0,080	75	2,22	0,62	0,072
20-29	426	2,28	1,02	0,049	284	2,28	0,92	0,054
30-39	445	2,34	0,88	0,041	289	2,64	1,18	0,069
40-49	505	2,50	1,15	0,051	392	2,64	1,23	0,062
50-59	483	2,57	1,10	0,050	392	2,62	1,17	0,059
60-69	364	2,66	1,21	0,063	265	2,76	1,50	0,092
üb. 70	82	2,68	1,38	0,152	94	2,59	1,25	0,129
zus.	2382	2,46	1,09	0,022	1791	2,58	1,20	0,028

Prüfung der Signifikanz im Chi^2-Test :
Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant
Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen:signifikant .

Tab. 53 : Zinksulfat in TE. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen:

Für das Zinksulfat gilt ähnliches wie wir es für Takata gefunden haben, nur daß hier die Frauen mit einem Mittelwert von 2,58 TE höher liegen als die Männer mit 2,46 TE. Diese hauchdünne, biologisch wenig bedeutsame Differenz wird im Chi^2-Test bei 4172 Fällen signifikant.

Altersabhängige Differenzen :

Auch hier waren die Kurven so eintönig, daß auf die Wiedergabe

verzichtet wurde. Trotzdem haben ältere Probanden durchschnittlich etwas höhere Zinksulfateinheiten.

Diskussion :

Höhere Zinksulfatwerte sind ein Zeichen für gewisse Formen von Dysproteinämien (147). Bei weiblichen Probanden haben wir eine etwas stärkere Erhöhung der Mittelwerte gefunden. Das könnte zufällig bedingt sein, müßte aber durch eingehende Untersuchungen mit genauer Aufschlüsselung der Diagnose festgestellt werden. Vielleicht spiegelt dieses Ergebnis eine geschlechtsspezifische Disposition wieder.

2. Ionenkonzentration im Serum

In dieser Gruppe wollen wir die Ionen der Alkali, Erdalkali und Schwermetalle beschreiben, die in der Klinik bisher an Bedeutung gewonnen haben.

a) Kalium

Ergebnisse (Tab. 54, Abb. 4, 5)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW
15-29	118	17,39	1,88	0,173	144	16,58	1,61	0,134
30-49	217	17,80	2,08	0,141	236	16,48	1,57	0,102
50-69	212	18,00	1,82	0,125	172	17,05	1,77	0,135
üb. 70	22	18,10	2,34	0,500	27	17,72	2,12	0,409
zus.	569	17,80	1,97	0,082	579	16,73	1,70	0,070

Prüfung der Signifikanz im Chi^2-Test:

Geschlechtsabhängige Differenz: signifikant

Altersabhängige Differenz: signifikant bei Männern und Frauen

Tab. 54 : Kalium in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenz:

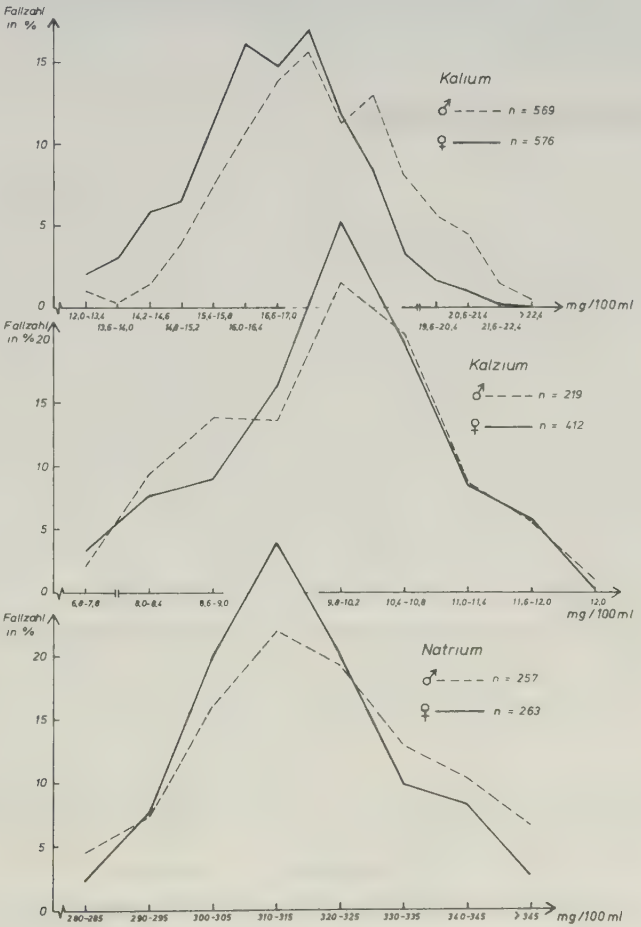


Abb. 4 : Kalium, Kalzium und Natrium : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Schon die Betrachtung der Kurven zeigte, daß die Männer ein geringgradig höheres Serum-Kalium haben als die Frauen. Bei beiden Geschlechtern war die Kurve zweigipflig. Der zweite Gipfel der Männer lag bei 18,2 mg/100 ml, derjenige der Frauen bei 17,4 mg/100 ml. Auch der Mittelwert der Männer lag mit 17,8 mg/100 ml um 1 mg/100 ml höher als bei den Frauen. Die statistische Prüfung ergab, daß die Geschlechtsdifferenz hoch signifikant ist.

Altersabhängige Differenzen :

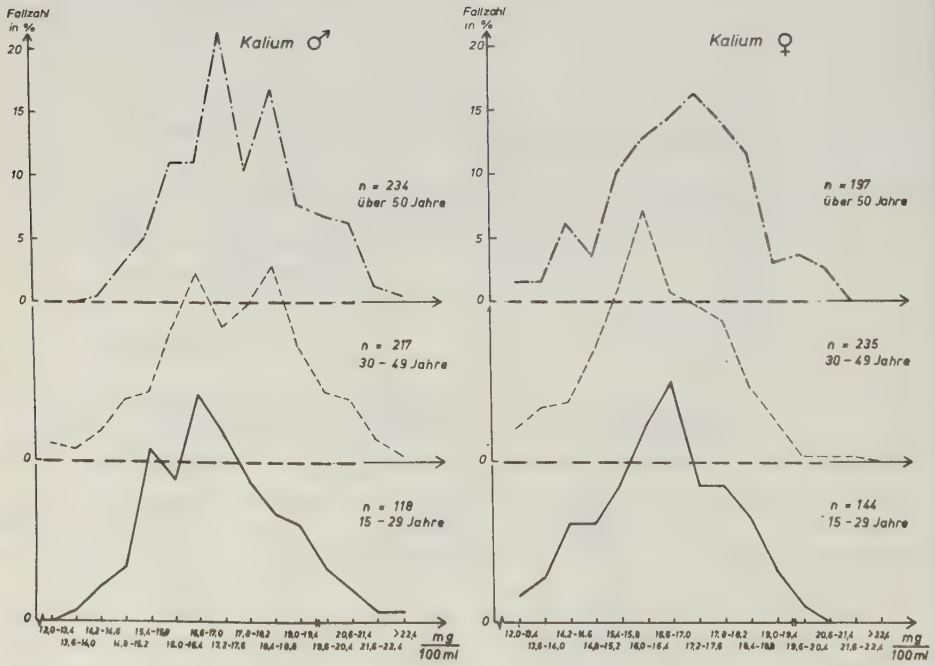


Abb. 5 : Kalium der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Männer:
Bei den Männern steigt das Kalium im Laufe des Lebens langsam an. Die Kurve bleibt dabei zweigipflig und die Standardabweichung nimmt vor allem bei der Gruppe der über 70jährigen zu.
Frauen:
Auch bei den Frauen steigt das Serum-Kalium von 16,58 mg/100 ml bei den 15-29jährigen auf 17,72 mg/100 ml bei den über 70jährigen an. Die Zweigipfligkeit der Kurve ist hier - wenn auch nur angedeutet - ebenso zu erkennen.

Diskussion:

Josephson und Dahlberg (133) konnten bei alten Leuten im Vergleich zu jungen Menschen keine Geschlechtsdifferenzen finden. Wir glauben jedoch nicht, daß es sich bei unseren Ergebnissen um Fehlbestimmungen handelt. Immerhin wurden die Befunde von 1 145 Probanden erhoben. Überdies kamen Staib et al. (267) sowie Gyllenswärd u. Josephson (91) zu gleichen Ergebnissen. Man könnte erwägen, daß hohe Kaliumwerte bei fast allen klinischen Zuständen zu finden sind, bei denen eine schlechte Sauerstoffversorgung des Zellgewebes eintritt und das intrazelluläre Kalium in den extrazellulären Raum und das Plasma übertritt. Daneben sind an der Regulation des Kaliumspiegels die Mineralocorticoide beteiligt. Da Herzerkrankungen und Diabetes bei unserem Krankengut wahrscheinlich bei beiden Geschlechtern gleich häufig vorkommen, ist anzunehmen, daß im höheren Kalium-Spiegel der Männer der Ausdrück einer hormonalen Steuerung zu sehen ist.

Da der Kalium-Spiegel durch Diuretika und Laxantia gesenkt wird, läßt der bei Frauen aller Altersklassen auftretende kleine Nebengipfel von 14,6 mg/100 ml darauf schließen, daß Frauen häufiger Abführmittel zu nehmen scheinen.

Worauf die Zunahme des Kalium-Spiegels im Alter beruht, können wir nicht entscheiden. Josephson u. Dahlberg (133) haben sie als ein Zeichen ungleicher adrenaler Fähigkeit in Verbindung mit fortgeschrittenem Alter interpretiert. Da die Standardabweichung und damit die Streuung der Werte im Alter zunimmt, ist daran zu denken, daß pathologische Einflüsse die Erhöhung des Kaliumspiegels mitbewirken. Die Herzerkrankungen mit schlechter Sauerstoffversorgung des Organismus nehmen mit dem Alter zu.

b) Natrium

Ergebnisse (Tab. 55, Abb. 4, 6)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-49	158	319,20	19,36	1,54	190	315,00	15,91	1,15
üb. 50	99	319,06	17,30	1,73	73	318,76	15,85	1,85
zus.	257	319,15	18,56	1,15	263	316,04	15,95	0,98

Prüfung der Signifikanz im Chi^2-Test :
Geschlechtsabhängige Differenz : nicht signifikant
Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen: nicht signifikant.

Tab. 55 : Natrium in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Auch bei Natrium schien bei Betrachtung der Kurven eine Geschlechtsdifferenz zu bestehen. Sie wurde aber bei der statistischen Auswertung als nicht signifikant ausgewiesen. Wahrschein-

lich spielte hier die geringe Untersuchungshäufigkeit eine Rolle.

Altersabhängige Differenzen :

Um einigermaßen repräsentative Gruppen bilden zu können, haben wir die Patienten in solche von 15-49 und über 50 Jahre zusammengefaßt. Weder bei Männern noch bei Frauen konnte eine altersbedingte Veränderung beobachtet werden.

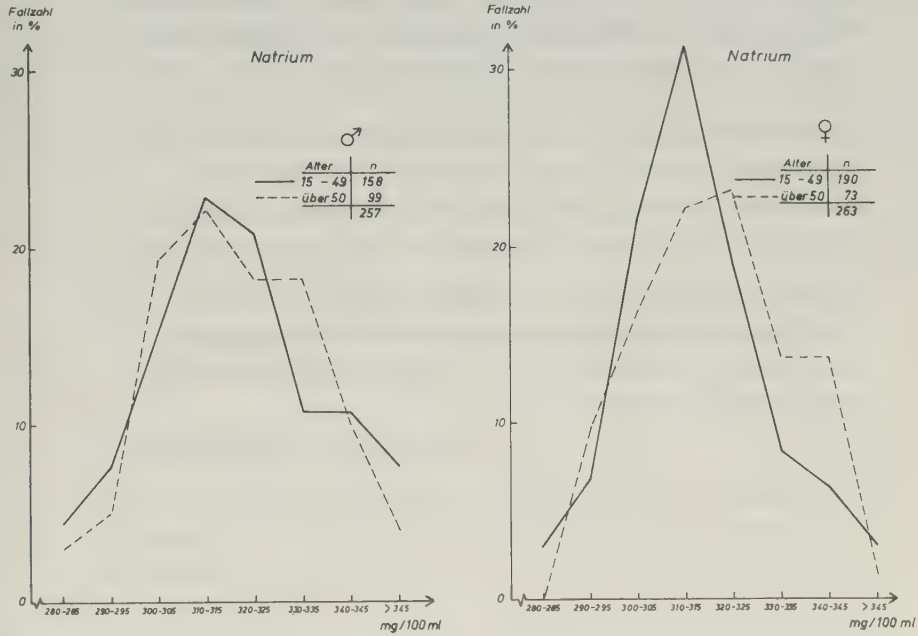


Abb. 6 : Natrium der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diskussion

Die Arbeiten der meisten Autoren (Tab. 12) wiesen nur eine geringe Anzahl von Probanden auf. Elliot et al. (63) untersuchten dagegen immerhin 400 Seren von Blutspendern und fanden einen Mittelwert von 333 mg/100 ml. Mit 520 Untersuchungen und einem Mittelwert von 317 mg/100 ml für beide Geschlechter stimmen wir mit sehr vielen Autoren in den Originalarbeiten (Tab. 12) überein, die meisten Autoren nehmen jedoch einen höheren Mittelwert an.
Bei Natrium bestehen offensichtlich keine Alters- und Geschlechtsunterschiede. Im Vergleich mit Kalium, wo sich charakteristische Unterschiede fanden, ist dies besonders interessant.

Geschlechtsunterschiede fanden auch Josephson u. Dahlberg (133) sowie Gyllenswärd u. Josephson (91) nicht. Jedoch stellten Josephson u. Dahlberg (133) im Gegensatz zu uns einen Abfall der Werte im vorgerückten Alter fest.

Das Serum-Natrium ist für die klinische Untersuchung in der Poliklinik wahrscheinlich unergiebig. Dies drückte sich darin aus, daß die verschiedenen Ärzte die Untersuchung des Natrium-Wertes selten anfordern.

c) Kalzium

Ergebnisse (Tab. 56, Abb. 4,7)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-29	65	10,02	1,11	0,13	131	10,07	1,09	0,095
30-49	101	9,80	1,20	0,11	193	9,85	1,08	0,078
50-69	60	9,68	1,11	0,14	82	9,84	0,98	0,109
üb. 70	2	10,35	0,49	0,35	7	10,40	0,94	0,358
zus.	228	9,83	1,15	0,076	413	9,93	1,07	0,052

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :
Geschlechtsabhängige Differenz: nicht signifikant
Altersabhängige Differenz: Männer und Frauen: nicht signifikant.

Tab. 56 : Kalzium in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen:

Die Verteilungskurve des Kalziums hat uns dadurch überrascht, daß die Frauen eher zu höheren Kalzium-Werten zu neigen scheinen als die Männer.

Altersabhängige Differenzen :

Die Aufschlüsselung nach dem Alter bestätigte diesen Eindruck, daß die Männer prozentual häufig niedrigere Werte als die Frauen haben. Signifikante altersabhängige Differenzen konnten in den einzelnen Altersgruppen bei beiden Geschlechtern nicht gefunden werden.

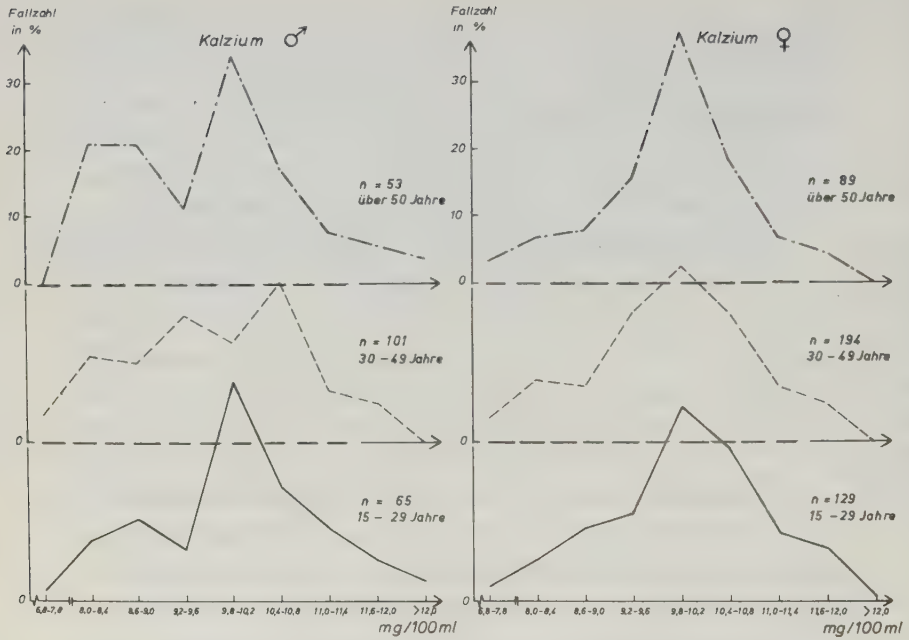


Abb. 7 : Kalzium der Männer und Frauen: Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diskussion :

Beale u. Bostrom (18) fanden zwar für Männer einen entschieden höheren Mittelwert des Serum-Kalziums als für Frauen, die Streuung der Werte aber, die durch die Standardabweichung gemessen wird, ist ungefähr die gleiche. Wie Josephson u. Dahlberg (133) konnten auch wir weder einen Geschlechts- noch einen Altersunterschied feststellen.

Elinkton u. Danowski (62) führten umfangreiche Serumbestimmungen durch und sahen eine Altersabhängigkeit. Ihrer Ansicht nach sind beim Kind die Werte am niedrigsten und steigen mit zunehmendem Alter. Bauditz (17) traf genau die entgegengesetzten Fest-

stellungen.

Die Bestimmung des Serum-Kalziums wurde von den Ärzten bei 412 Frauen und nur 219 Männern angefordert, weil wahrscheinlich Frauen in der Sprechstunde über tetanieforme, krampfartige Zustände häufiger klagen, obwohl sie im Ergebnis einen ganz geringfügig höheren Serum-Kalzium-Wert aufweisen. Bei den niederen Werten zwischen 8,6 und 9,0 mg/100 ml erschien bei Männern im Vergleich zu Frauen ein deutlich ausgeprägter kleiner Nebengipfel.

d) Eisen

Ergebnisse (Tab. 57, Abb. 8,9)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW
15-39	52	88,75	32,07	4,44	51	77,35	35,41	4,95
40-59	157	85,52	36,03	2,87	87	74,65	31,01	3,32
üb. 60	137	72,24	33,13	2,83	65	72,30	32,52	4,03
zus.	346	80,75	34,94	1,87	203	74,58	32,53	2,28

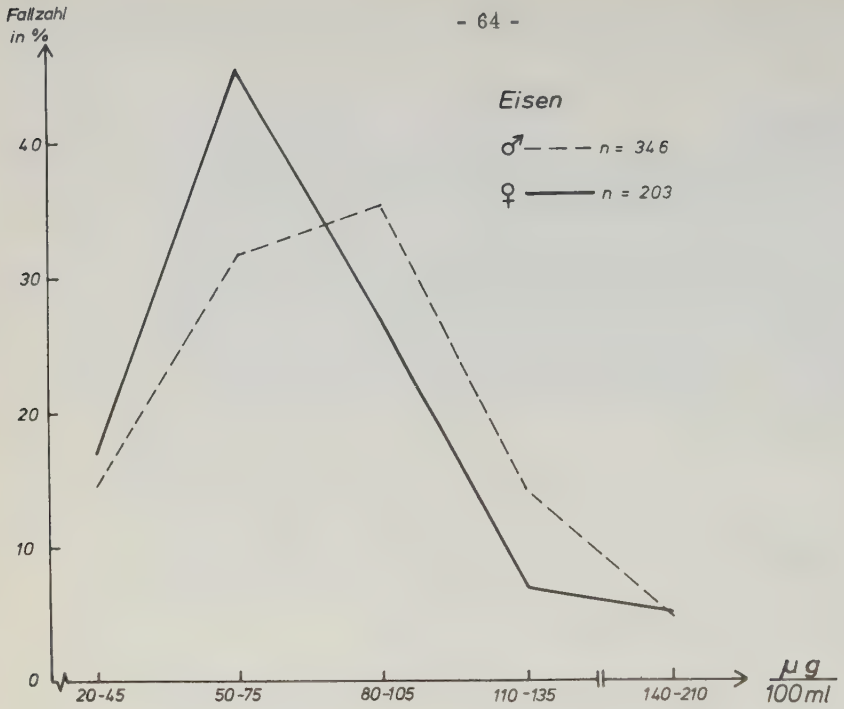
Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :

Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant

Altersabhängige Differenz : Männer:signifikant,

Frauen : nicht signifikant

Tab. 57 : Eisen in μg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.



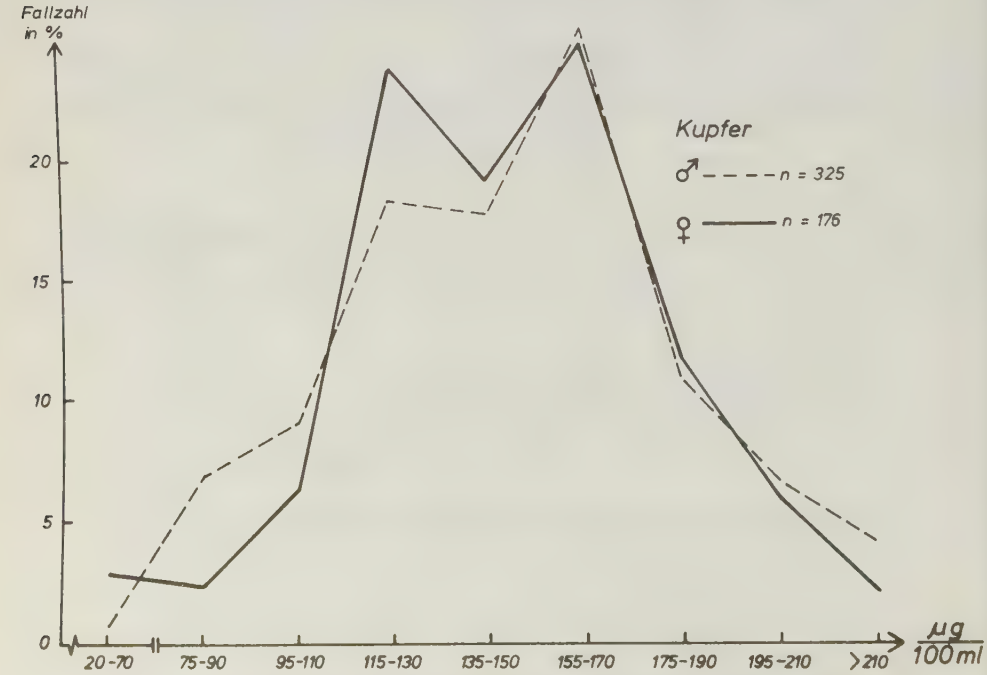


Abb. 8 : Eisen und Kupfer: Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Beim Eisen fanden sich erwartungsgemäß bei Frauen niedrigere Werte als bei Männern. Der Mittelwert der Männer lag bei 80,75 µg/100 ml, der der Frauen bei 74,58 µg/100 ml. Diese geschlechtsabhängige Differenz ist signifikant.

Altersabhängige Differenzen:

Es fiel auf, daß die Werte mit zunehmendem Alter bei den Männern von 88,8 auf 72,2 µg/100 ml und bei den Frauen von 77,3 auf 72,3 µg/100 ml zurückgefallen sind. Für die Männer ist die Abnahme signifikant, für die Frauen nicht.

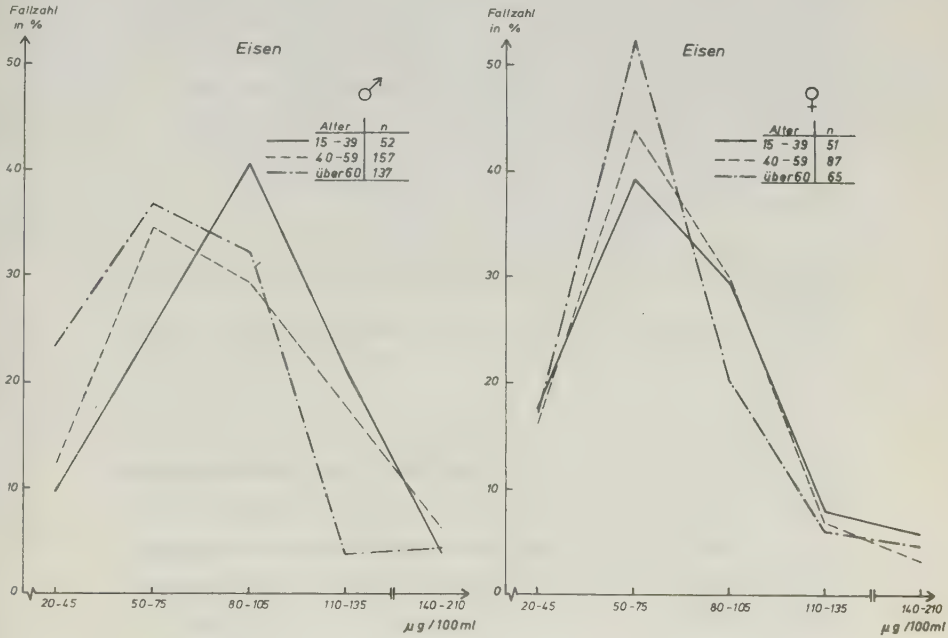


Abb. 9 : Eisen der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diskussion:

Es ist bekannt, daß die Serum-Eisen-Konzentration bei Frauen um 10-15 % niedriger liegt als bei Männern (Tab. 16). Dieser Eisenmangel soll durch Blutungsanämien der Frauen bedingt sein (258, 236, 42, 26). Ebenso wird ihr niedrigerer Hämoglobingehalt und ihre geringe Erythrozytenzahl erklärt. Die Industrie produziert eine beträchtliche Anzahl von Eisenpräparaten in der Vorstellung, damit den bei Frauen auftretenden Eisenmangel beheben zu können. Die von uns erhobenen Befunde lassen jedoch starke Zweifel an ihrer Wirksamkeit aufkommen.

Das höchste Serum-Eisen bestimmten wir bei Frauen der Altersgruppe von 15 - 39 Jahren, d. h. solchen die monatlich Blut verlieren. Nach der Menopause stieg der Eisenwert nicht, sondern er sank ab, ebenso wie bei höheren Altersgruppen der Männer. Pirrie (212) und Chaloupka (48) stellten bei beiden Geschlechtern einen progressiven und hochsignifikanten Abfall im Serum-Eisen mit zunehmendem Alter fest.

Das altersbedingte Absinken des Serum-Eisens könnte auf eine Häufung von Tumoren im Untersuchungsgut hindeuten. Es ist nämlich zu berücksichtigen, daß das Serum-Eisen nicht nur bei Anämienformen, sondern auch bei der Tumorsuche von den Ärzten angefordert wird. Wahrscheinlich spielen bei der Regulation des Eisenspiegels hormonelle Einflüsse eine zusätzliche Rolle, wie dies schon von Leupold (165) bei den Erythrozyten diskutiert wurde. Autoren (217, 98, 159, 36, 115), die sich mit der täglichen Änderung des Serum-Eisen-Spiegels beschäftigen, kommen zu dem Ergebnis, daß die Eisenwerte morgens höher sind als am Abend.
Insgesamt lagen bei unseren Verteilungskurven die Eisenwerte bei beiden Geschlechtern sehr niedrig. Das Eisen wurde im Untersuchungszeitraum noch mit einer veralteten Methode bestimmt.

Die vorliegende Arbeit hat mit dazu beigetragen, daß das Labor auf eine neue Methode umgestellt wurde.

e) Kupfer

Ergebnisse (Tab. 58, Abb. 8, 10)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-39	45	140,38	42,13	6,28	31	137,01	42,29	7,59
40-59	149	154,81	42,91	3,51	81	160,00	45,19	5,02
üb.60	131	159,00	44,51	3,88	63	153,37	43,39	5,46
zus.	325	154,50	43,74	2,42	175	153,54	44,57	3,36

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test:

Geschlechtsabhängige Differenz : nicht signifikant
Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen nicht signifikant

Tab. 58 : Kupfer in μg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Bei der Betrachtung der Kurven läßt sich bereits erkennen, daß zumindest bei der hier angewandten Untersuchungshäufigkeit keine signifikanten Differenzen zwischen den Geschlechtern vorlagen. Bei beiden Kurven zeigten sich zwei Gipfel.

Altersabhängige Differenzen :

Die Zweigipfligkeit der Kurven bei beiden Geschlechtern erklärt

sich daraus, daß in den verschiedenen Altersgruppen eine sehr unterschiedliche Verteilung zu beobachten ist. Mit zunehmendem Alter kommt es bei beiden Geschlechtern zu einem Anstieg des Kupfers, der allerdings in dem Chi^2- Test nicht signifikant ist.

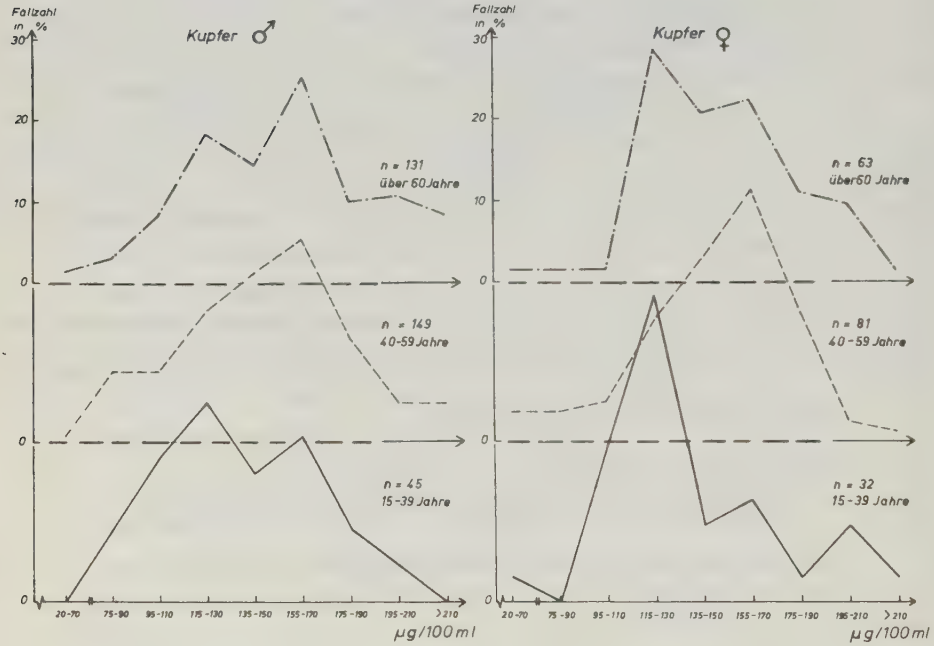


Abb. 10 : Kupfer der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diskussion:

Mit 154, 5 µg/100 ml für die Männer und 153, 5 µg/100 ml für die Frauen liegen unsere Werte beträchtlich höher, als wir sie in den Originalarbeiten (Tab. 18) vorfanden. Auch können wir im

Gegensatz zu fast allen Autoren (Tab. 17, Tab. 18) keine Geschlechtsunterschiede aufweisen, während diese - umgekehrt wie bei Eisen - bei Frauen ein höheres Serum-Kupfer finden als bei Männern. Sachs et al. (237) verzeichnen in ihren Studien bei Anämien ein reziprokes Verhältnis zwischen Eisen- und Kupfergehalt des Blutes. Auch hier könnten methodische Unzulänglichkeiten eine Rolle spielen. Die Methoden der Kupferbestimmung wurden inzwischen umgestellt.

3. Enzymaktivitäten im Serum :

a) Glutamat-Pyruvat-Transaminase

Ergebnisse (Tab. 59, Abb. 11, 12, 13)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-19	138	9,17	12,81	1,09	134	6,59	4,32	0,37
20-29	643	9,62	9,14	0,36	450	7,17	7,51	0,54
30-39	611	11,07	10,81	0,43	505	7,53	8,10	0,36
40-49	646	10,81	8,02	0,31	576	7,83	6,85	0,28
50-59	618	9,82	8,48	0,34	502	8,01	5,27	0,23
60-69	474	8,60	9,09	0,41	342	7,74	7,12	0,38
üb. 70	110	9,66	13,49	1,28	113	6,82	4,68	0,45
zus.	3240	10,15	9,52	0,16	2622	7,57	6,82	0,13

Prüfung der Signifikanz im Chi^2-Test :
Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant
Altersabhängige Differenz: Männer und Frauen signifikant

Tab. 59 : Glutamat-Pyruvat-Transaminase in ImE. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

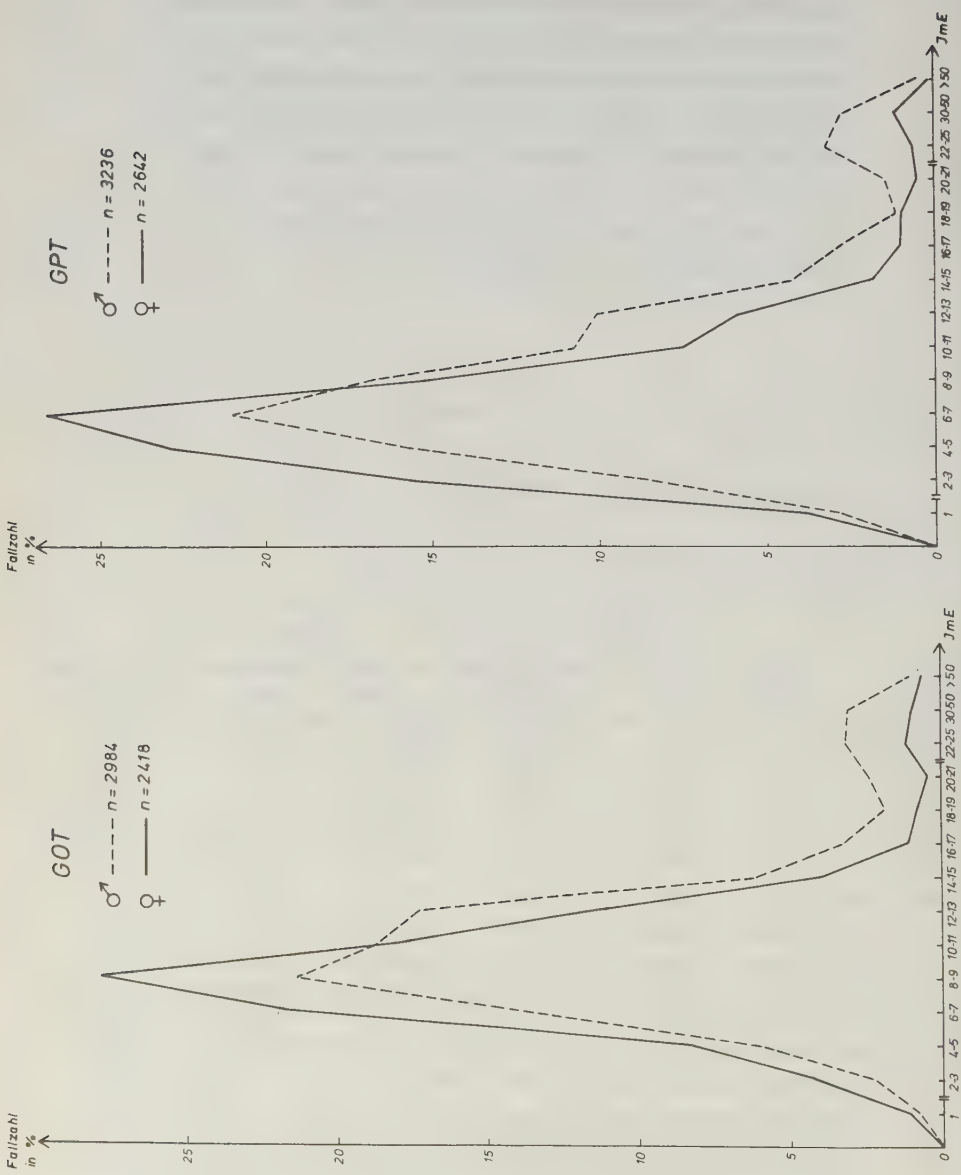


Abb. 11 : GOT und GPT. Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Bei 5 878 Untersuchungen fand sich eine statistisch signifikante Geschlechtsdifferenz. Die Männer haben einen Mittelwert von 10, 15 ImE die Frauen einen solchen von 7, 57 ImE. Da auch die Standardabweichung der Männer mit 9, 52 ImE größer ist als die der Frauen mit 6, 82 ImE, ist anzunehmen, daß die Männer häufiger krank sind, wenn man nicht genetischen Faktoren eine Rolle zusprechen will.

Altersabhängige Differenzen :

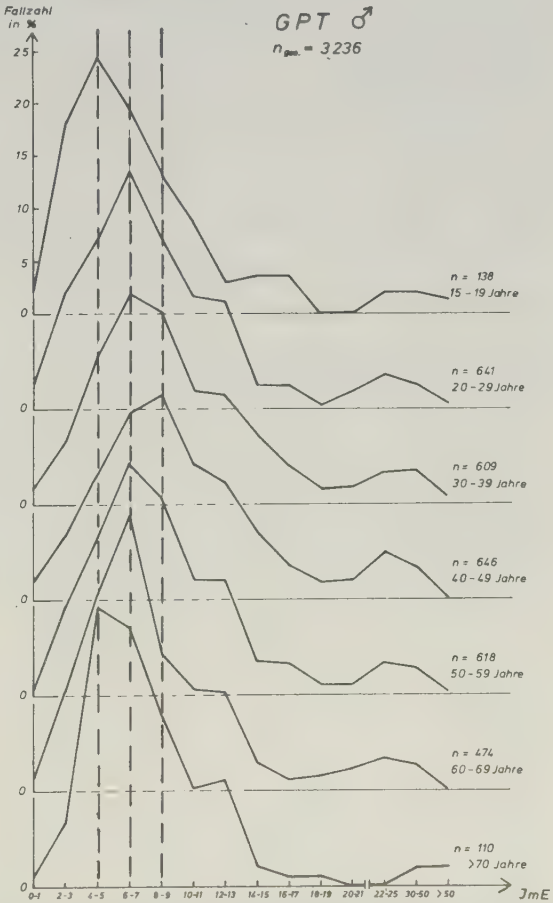


Abb. 12 : GPT der Männer: Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter. Die Projektion des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweiligen Altersklassen gestrichelt eingezeichnet.

Die Kurven für die einzelnen Altersgruppen der Männer sind beträchtlich unterschiedlich. Mit zunehmendem Alter rückt der häufigste Wert bei Ihnen nach oben. Der höchste Mittelwert findet sich bei den 30 bis 39jährigen mit 11,07 ImE.

Auch in der Altersverteilung liegen die Frauen niedriger als die Män-

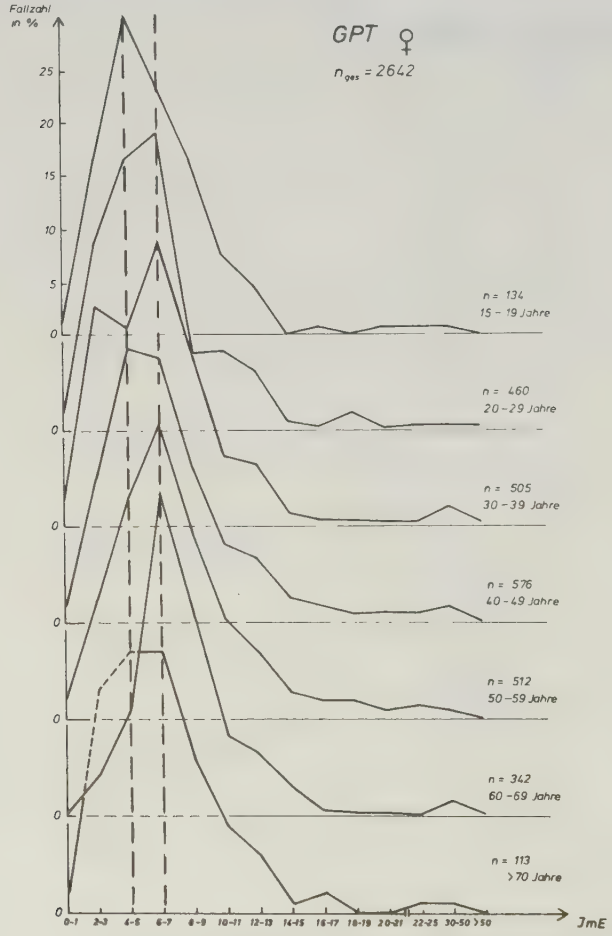


Abb. 13 : GPT der Frauen : Häufigkeitsverteilung vom Lebensalter. Die Projektion des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweilige Altersklasse gestrichelt eingezeichnet.

ner, und im pathologischen Bereich sind ihre Nebenkollektive nicht so groß.

Diskussion :

Unsere Werte (Tab. 59) lagen etwas über den Werten von Feissli et al. (68), die überdies eine deutlich tiefere obere Normalgrenze für die Aktivität von GPT finden, als sie den weithin gebräuchlichen auf Wroblewski zurückgehenden Werten entsprechen. Diese Autoren haben aber nur Blutspender untersucht. Gliedert man das Untersuchungsgut weiter nach dem Geschlecht der Probanden auf, so zeigt sich, daß die Durchschnittswerte der Frauen etwas geringer sind als die der Männer. Die Gruppe um Feissli et al. (68) können jedoch für das gesamte Untersuchungsgut einen Geschlechtsunterschied statistisch nicht sichern.

Die Kurven der GPT spiegeln wahrscheinlich die Morbidität der Bevölkerung an Lebererkrankungen wieder. Die Männer scheinen im Durchschnitt häufiger mit einem Leberschaden gesegnet zu sein. Vor allem bei den 15 bis 19jährigen finden sich im pathologischen Bereich beträchtliche Nebenkollektive.
Eindrucksvoll ist, daß bei über 70jährigen Probanden der häufigste Wert wieder auf die Höhe der 15-19jährigen zurückgeht. Patienten mit höheren Transaminasen - Werten haben vermutlich weniger Aussicht das hohe Alter zu erreichen.

b) Glutamat-Oxalacetat-Transaminase

Ergebnisse (Tab. 60, Abb. 11, 14, 15)

Alter in Jahren	MÄNNER n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	FRAUEN n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-19	126	11,12	9,97	0,88	121	9,47	5,11	0,46
20-29	595	10,96	9,22	0,37	429	9,39	7,62	0,36
30-39	555	11,88	9,38	0,39	463	9,84	10,62	0,49
40-49	592	12,20	8,04	0,33	521	10,16	9,47	0,41
50-59	577	11,72	8,21	0,34	478	9,57	4,02	0,18
60-69	442	11,72	8,40	0,39	312	9,84	8,42	0,47
üb. 70	96	13,27	16,72	1,70	104	10,17	10,10	0,99
insg.	2983	11,72	9,10	0,16	2428	9,77	8,30	0,16

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :

Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant

Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen signifikant

Tab. 60 : Glutamat-Oxalacetat-Transaminase in ImE. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Ganz ähnliche Verhältnisse wie bei GPT zeigten sich für GOT. Die Verteilungskurve der Frauen weist einen wesentlich steileren und höheren Gipfel auf als die der Männer, deren Kurve bis 15 ImE und dann bis in den Bereich pathologischer Werte deutlich über der der Frauen lag, was auch statistisch signifikant ist.

Altersabhängige Differenzen :

Die Altersverteilung der GOT läßt ebenso deutliche Nebenkollektive im pathologischen Bereich erkennen. Bei Männern sind sie wesentlich

höher als bei Frauen.

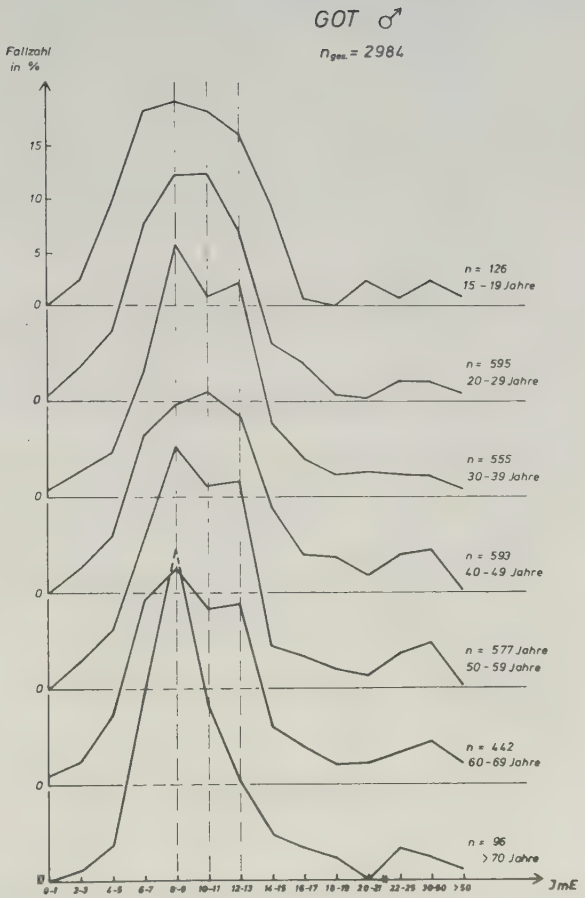


Abb. 14 : GOT der Männer : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter. Die Projektion des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweiligen Altersklassen gestrichelt eingezeichnet.

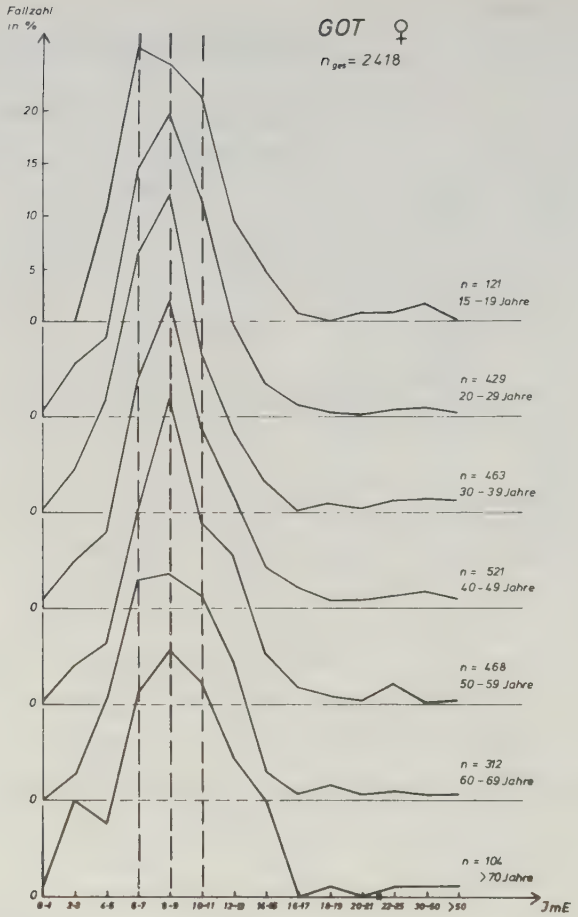


Abb. 15 : GOT der Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter. Die Projektion des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweiligen Altersklassen gestrichelt eingezeichnet.

Diskussion :

Eine Parallelität des Kurventyps von GOT und GPT läßt sich nicht übersehen. Die erscheinenden Geschlechtsunterschiede werden von

anderen Autoren bestätigt (289, 68). Unsere Mittelwerte lagen über denen, die in letzter Zeit von anderen Autoren (246, 68) festgestellt wurden, weil wir pathologische Werte miterfaßten. Unser häufigster Wert liegt auf der Höhe der anderen mit gleicher Methode arbeitenden Autoren.
Zu pathologischen Werten kommt es häufig durch die Kombination von Virushepatitis und Alkohol, wobei von letzterem Männer wahrscheinlich mehr konsumieren als Frauen. Daher rührt der Geschlechtsunterschied.

c) Alkalische Phosphatase

Ergebnisse (Tab. 61, Abb. 16, 17, 18)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-19	111	17,00	12,10	1,14	98	8,89	3,49	0,35
20-29	508	8,96	4,19	0,18	382	8,10	4,17	0,21
30-39	514	9,38	4,82	0,21	437	8,28	5,21	0,24
40-49	522	9,53	4,04	0,17	498	8,49	4,14	0,18
50-59	519	10,13	5,18	0,22	473	9,87	3,62	0,16
60-69	414	10,71	5,81	0,28	316	11,41	5,58	0,31
üb. 70	100	11,36	8,23	0,82	112	11,34	6,96	0,65
zus.	2688	10,07	5,68	0,10	2316	9,22	4,78	0,099

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test:

Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant

Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen : signifikant

Tab. 61 : Alkalische Phosphatase in E. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Frauen haben mit 9, 22 E AP eine statistisch signifikante Differenz gegenüber den Männern mit 10, 07 E. Wenn diese auch gering ist, so wird sie doch durch die große Zahl von 5 005 Untersuchungen sichtbar.

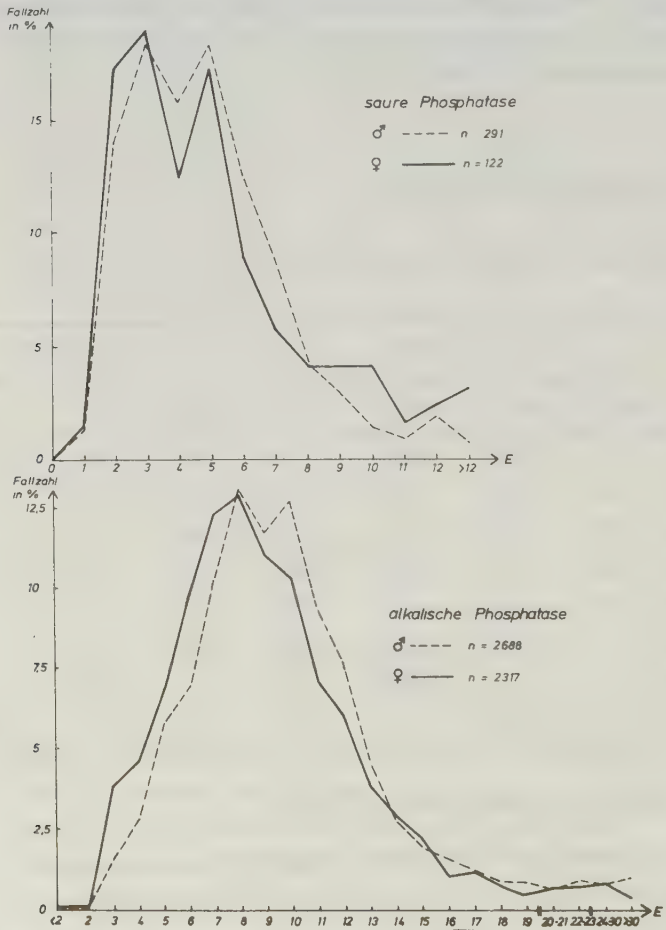


Abb. 16 : Saure Phosphatase und alkalische Phosphatase : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Altersabhängige Differenzen :

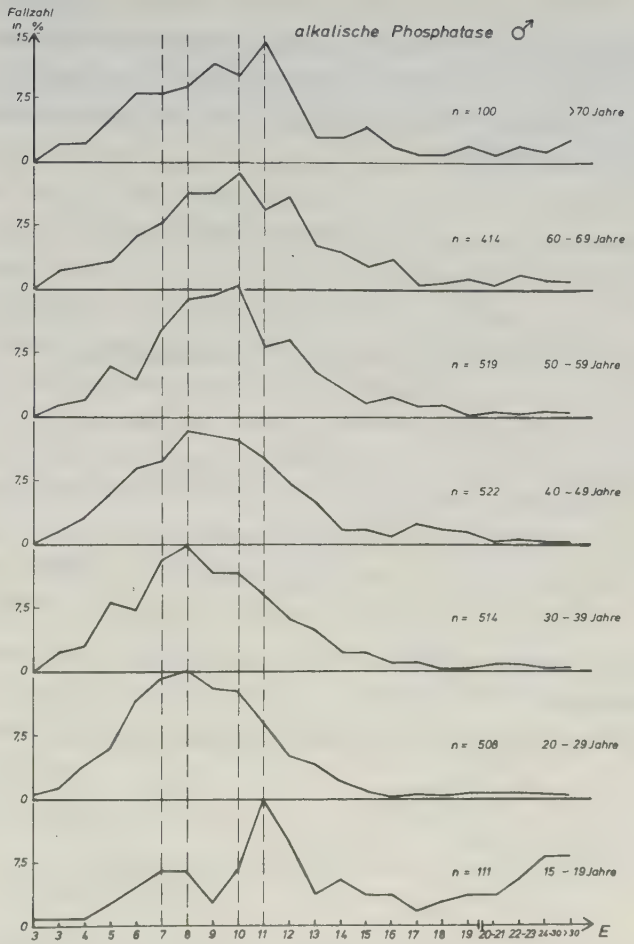


Abb. 17 : Alkalische Phosphatase der Männer : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter. Die Projektion des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweiligen Altersklassen gestrichelt eingezeichnet.

Bei Aufschlüsselung der Patienten der AP nach dem Alter zeigten

sich bei Männern die höchsten Aktivitäten mit 17,0 E zwischen 15 und 19 Jahren. Im mittleren Lebensalter sanken sie ab, um mit zunehmendem Lebensjahren wieder anzusteigen. Ähnlich lagen die Dinge bei den Frauen. Allerdings war hier die Gruppe der 15 bis 19jährigen mit 98 Untersuchungen nicht mehr so hoch wie die der jugendlichen Männer.

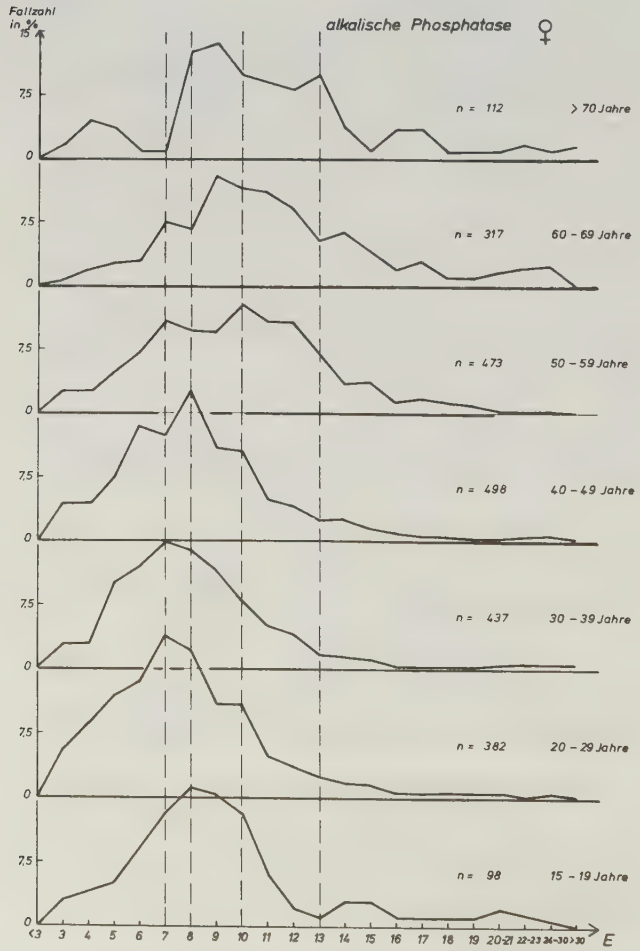


Abb. 18 : Alkalische Phosphatase der Frauen: Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter. Die Projektionen des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweiligen Altersklassen gestrichelt eingezeichnet.

Diskussion :

Die hohen Werte bei jugendlichen Männern sind physiologisch. Bei ihnen hält das Knochenwachstum noch an und die Osteoblasten sollen für die höheren Phosphatasewerte verantwortlich sein. Im Gegensatz dazu haben die 15 bis 19jährigen Mädchen das Stadium der Knochenreife wahrscheinlich schon früher erreicht und haben deshalb niedrigere Werte. Bei beiden Geschlechtern steigen die Werte nach anfänglicher Abnahme zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr im Verlaufe des weiteren Lebens stetig. Auch werden die für die jugendlichen Männer und Frauen aufgezeigten Unterschiede im Verlaufe des Lebens wieder ausgeglichen, was auch Josephson u. Dahlberg (133) bestätigten. Die Ursache der Zunahme der Werte im Alter ist unklar, dürfte aber auf eine Häufung pathologischer Einflüsse zurückzuführen sein. Möglicherweise erfordert die Tendenz zur Altersosteoporose wieder eine höhere Osteoblastentätigkeit. Andererseits könnten sich Leberschäden mit leichter Cholostase häufen.

Keine offensichtlichen Geschlechtsunterschiede fanden King u. Armstrong (144) sowie Huggins u. Talalay (120). Im Gegensatz zu uns weisen Josephson u. Dahlberg (133) bei Männern niedrigere Werte aus.

d) Saure Phosphatase

Ergebnisse (Tab. 62, Abb. 16, 19)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-49	103	5,02	2,98	0,29	46	4,70	3,28	0,48
üb. 50	188	4,89	2,77	0,20	76	5,49	3,32	0,38
zus.	291	4,94	2,84	0,16	122	5,19	3,31	0,30

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :

Geschlechtsabhängige Differenz : nicht signifikant

Altersabhängige Differenz: Männer und Frauen: nicht signifikant.

Tab. 62 : Saure Phosphatase in E. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen:

Über die saure Phosphatase haben wir nur ein geringes statistisches Material von 291 Männern und 122 Frauen. In der Gesamtverteilung fällt auf, daß von den höheren Werten die meisten auf Frauen entfallen. Beide Kurven sind zweigipflig.

Altersabhängige Differenzen:

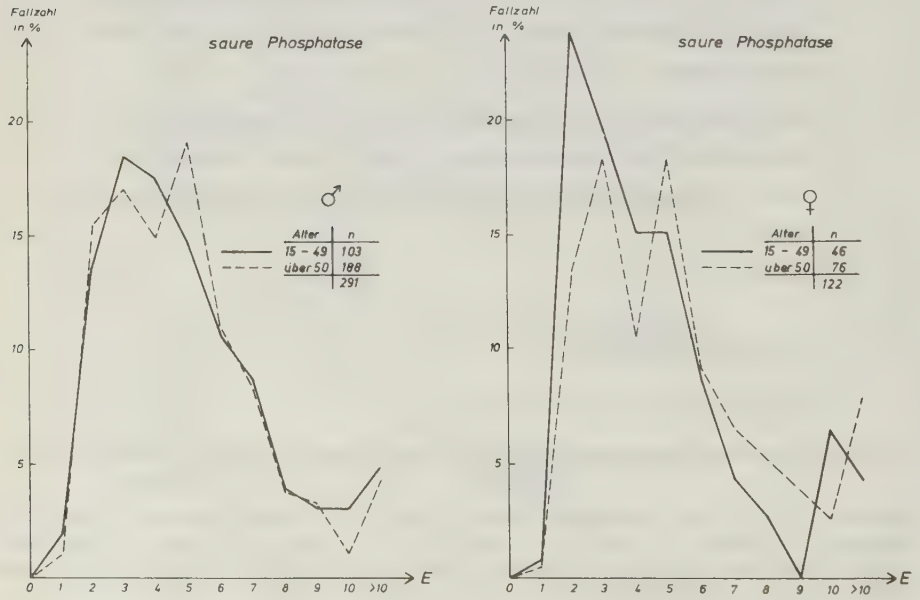


Abb. 19 : Saure Phosphatase der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Hier wurden nur jeweils zwei Gruppen gebildet, die kaum Differenzen erkennen lassen. Beide sind nicht signifikant, welches ein Ausdruck für die geringe Untersuchungshäufigkeit ist.

Diskussion:

Die saure Phosphatase gilt als Untersuchungsmethode vor allem für das Prostata-Karzinom. Es ist deshalb verwunderlich, daß sie so häufig bei Frauen angefordert wird. Erstaunlich ist auch, daß in der Geschlechtsverteilung keine signifikante Differenz zu finden ist und daß vor allem bei den höheren Werten über 12 E die Frauen häufiger als die Männer vertreten sind. Man kann daraus nur schließen, daß im Untersuchungsgut dieser zwei Jahre keine Fälle mit Prostata-Karzinomen erfaßt wurden.
Woodard (293), Richterich et al. (227) fanden wie wir bei den beiden Geschlechtern keine Unterschiede.
Ein anderer Autor (133) sah wie wir keine altersbedingten Unterschiede.

e) Diastase

Ergebnisse (Tab. 63, Abb. 20)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW
15-90	230	25,49	11,97	0,78	242	24,39	13,19	0,84

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :

Tab. 63 : Diastase in WE. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenz : nicht signifikant

Bei der Diastase haben wir uns angesichts der relativ wenigen Werte

von 472 auf die Darstellung der Geschlechtsverteilung beschränkt. Die Kurven weisen kaum Unterschiede auf.

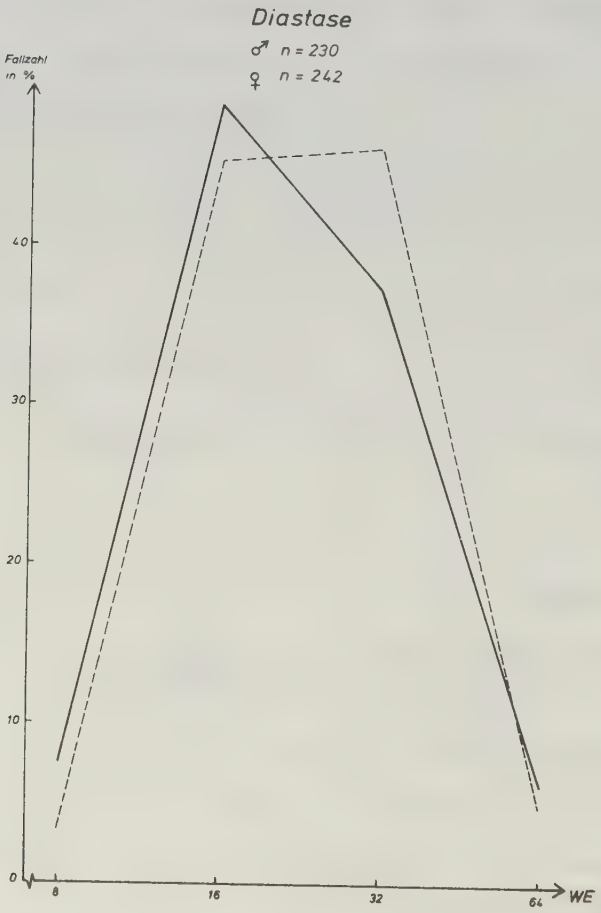


Abb. 20 : Diastase : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Diskussion :

Alle hier aufgeführten, in der Ambulanz erhobenen Werte, liegen im Normalbereich. Von der Altersabhängigkeit haben wir keine Kurven gezeichnet, da sie zu eintönig und uninteressant sind und - wie auch andere Autoren (167, 119) bestätigen - keine Veränderung der Diastase im Alter vorhanden ist.
Huggins u. Russel (119) und Lewison (167), die wie wir nach Geschlechtsunterschieden aufschlüsseln, fanden die gleichen Werte für Männer und für Frauen.

4. Serumlipide

a) Gesamtcholesterin

Ergebnisse (Tab. 64, Abb. 21,22)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-29	105	214,38	43,27	4,22	61	212,29	59,12	7,57
30-49	388	256,70	60,94	3,09	196	237,78	49,68	3,54
50-69	409	253,19	57,72	2,85	253	258,04	55,32	3,47
üb. 70	25	244,20	45,36	9,07	23	251,73	48,49	10,11
zus.	927	250,02	58,75	1,92	533	245,08	55,41	2,40

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :

Geschlechtsabhängige Differenz: nicht signifikant
Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen signifikant

Tab. 64 : Gesamtcholesterin in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen:

Das Gesamtcholesterin der Männer lag im Durchschnitt bei 250 mg/100 ml, das der Frauen bei 245 mg/100 ml. Im Chi^2 - Test ist allerdings keine Signifikanz zu verzeichnen.

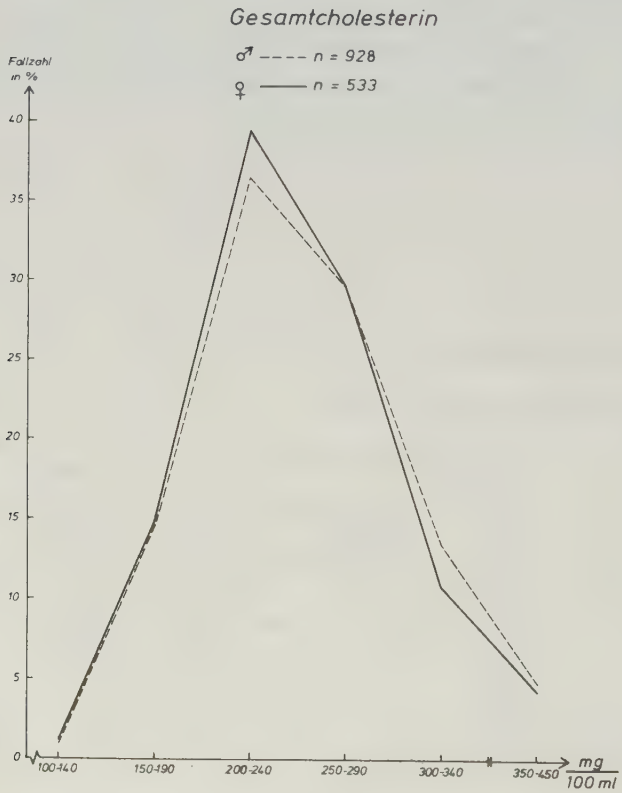


Abb. 21 : Gesamtcholesterin : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Altersabhängige Differenzen :

Eine Altersabhängigkeit lag bei beiden Geschlechtern vor, die auch

statistisch zu sichern ist. Die Kurven der über 50jährigen sind bei beiden Gruppen nach rechts verlagert.

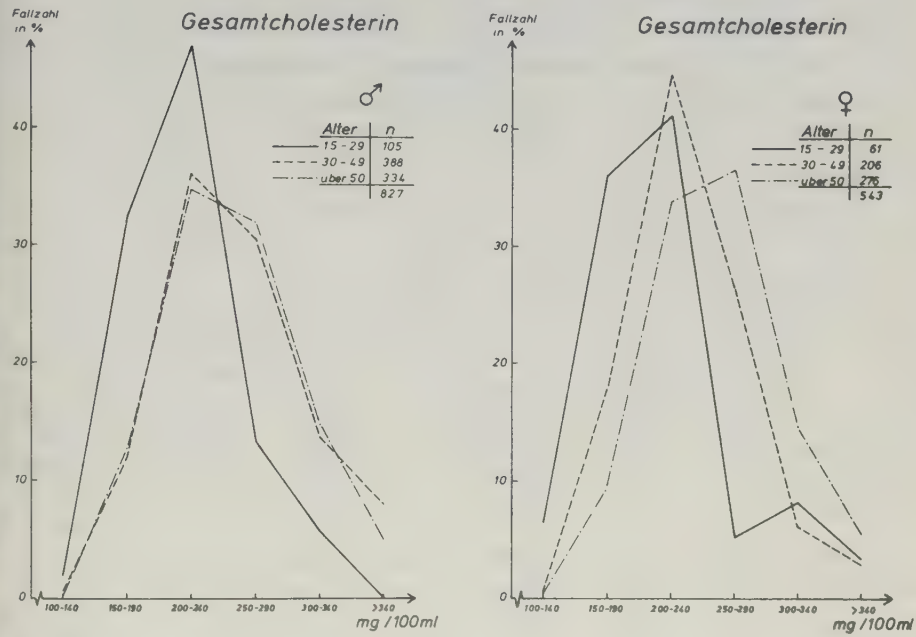


Abb. 22 : Gesamtcholesterin der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diskussion:

Unsere Befunde entsprechen den in der Literatur (Tab. 36, Tab. 37) niedergelegten Ergebnissen.

Das Cholesterin nimmt bei beiden Geschlechtern mit zunehmendem Alter zu. Es herrscht aber einige Klarheit darüber, daß über das sechste Lebensjahrzehnt hinaus keine weitere Cholesterinerhöhung auftritt (79, 240, 243, 44, 140, 14). Die Zunahme des Cholesterins im Alter kann als ein Beweis von "Schwäche" interpretiert werden (79),

aber wir glauben eher, daß ein niedriger Cholesterinspiegel bessere Überlebenschancen bietet.
Der herrschenden Meinung, daß bei Cholesterin kein Geschlechtsunterschied besteht, schließen wir uns an (Tab. 37). Die Autoren (166, 177, 79) stellen darüber hinaus fest, daß Gefäßerkrankungen mit Erhöhung des Cholesterin-Spiegels korrelieren.

b) Beta - L - Test

Ergebnisse (Tab. 65, Abb. 23, 24, 25)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mitt. Fehler des MW
15-19	64	2,79	0,81	0,101	47	2,54	0,74	0,109
20-29	341	2,89	0,77	0,041	183	2,70	0,73	0,054
30-39	385	3,18	0,87	0,044	220	2,98	0,86	0,058
40-49	457	3,37	1,05	0,049	298	3,15	0,90	0,052
50-59	474	3,26	0,95	0,043	335	3,33	0,95	0,052
60-69	364	3,21	0,90	0,047	238	3,36	1,04	0,067
üb. 70	80	3,35	1,00	0,112	73	3,30	0,88	0,103
zus.	2165	3,19	0,94	0,020	1394	3,13	0,94	0,025

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test:
Geschlechtsabhängige Differenz : nicht signifikant
Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen : signifikant

Tab. 65 : Beta - L - Test in mm. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen:

Ähnlich wie bei Cholesterin finden wir beim Beta-L-Test nur eine

ganz geringe Geschlechtsdifferenz, die bei 3 559 Untersuchungen nicht signifikant ist.

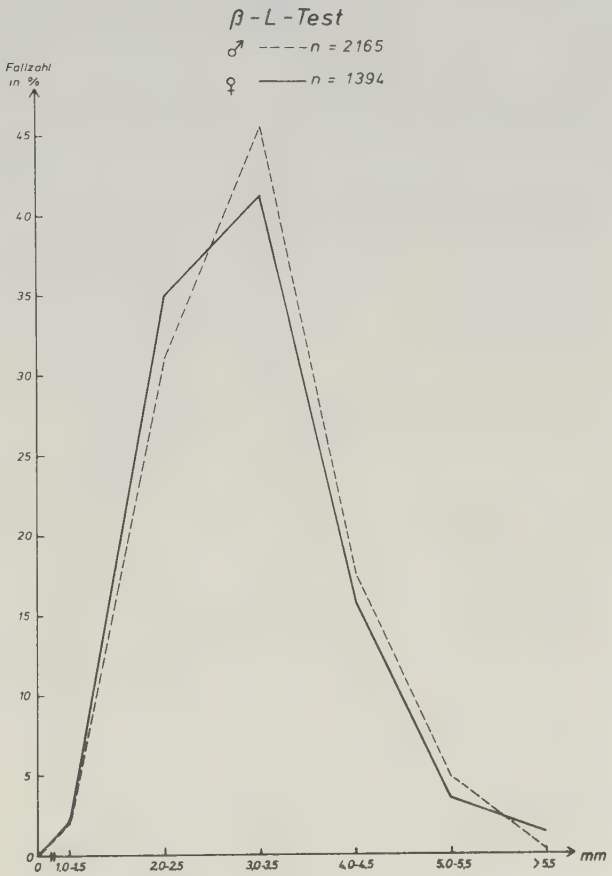


Abb. 23 : Beta - L - Test : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Altersabhängige Differenzen :

Bei Männern wie bei Frauen ist mit zunehmendem Alter ein Ansteigen der Beta - Lipoproteine festzustellen.

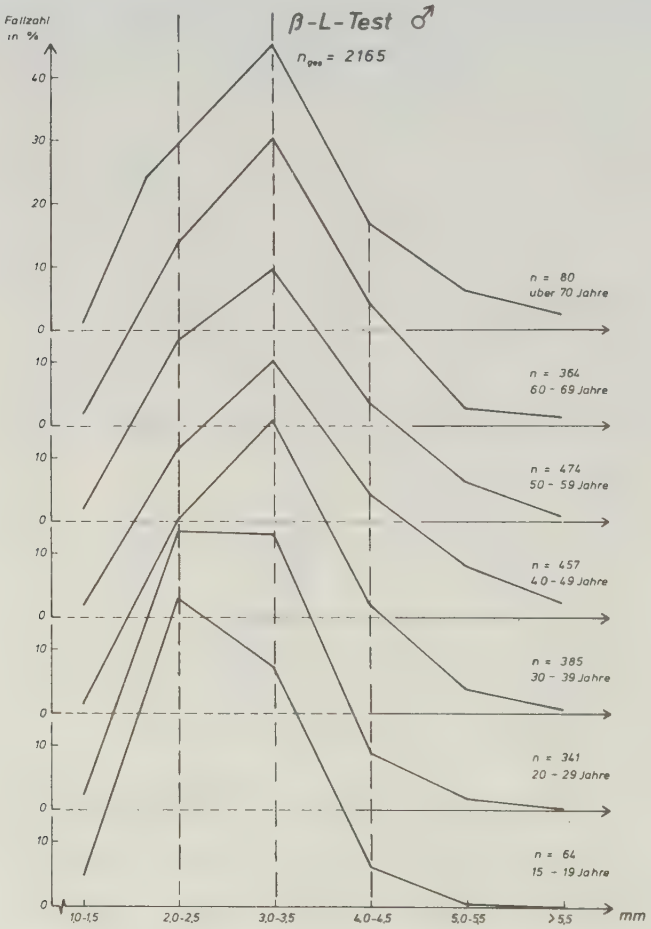


Abb. 24 : Beta-L-Test der Männer: Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter. Die Projektion des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweiligen Altersklassen gestrichelt eingezeichnet.

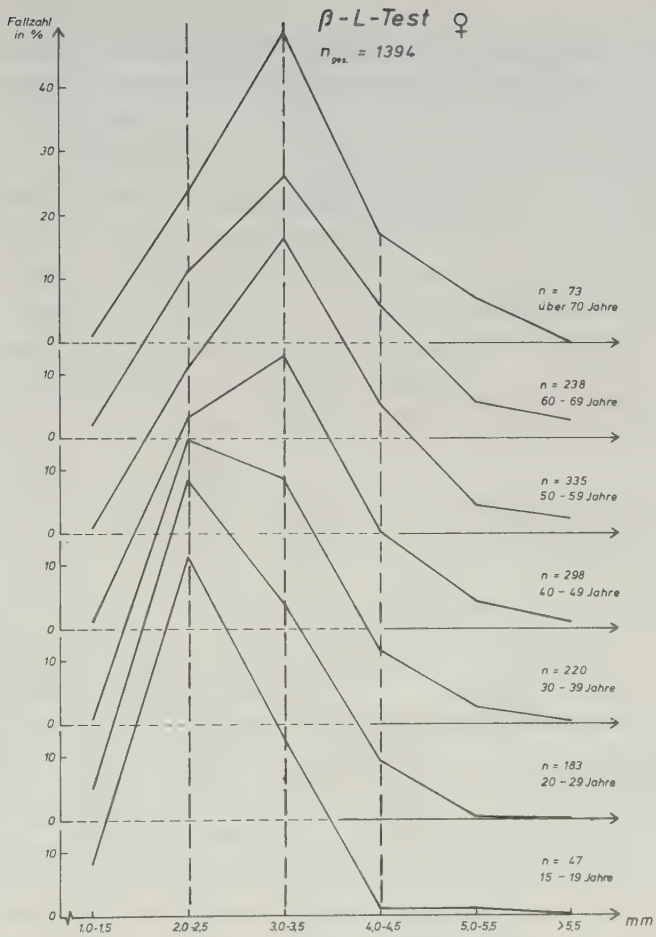


Abb. 25 : Beta-L-Test der Frauen: Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter. Die Projektion des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweiligen Altersklassen gestrichelt eingezeichnet.

Diskussion :

Unsere Ergebnisse lagen über den in der Literatur (Tab. 38) gefundenen Werten. Der Vergleich der Mittelwerte zeigte, daß kein

signifikanter Unterschied zwischen den Lipoprotein-Präzipitatswerten männlicher und weiblicher Patienten vorhanden war. Viele Autoren (172, 251, 135) bestätigten dies.
Mit zunehmendem Alter stieg der Wert für beide Geschlechter, und in derselben Altersgruppe zeigten Männer meist höhere Durchschnittswerte als Frauen. Wir fanden Übereinstimmung in der Literatur (251, 172, 110).
Es soll eine Beziehung zwischen der Arteriosklerose und dem gestörten Lipoidstoffwechsel bestehen. Die Beta-Lipoproteine sollen als Träger des Cholesterins das Ausmaß der Gefährdung, an Arteriosklerose zu erkranken, bestimmen.

c) Veresterte Fettsäuren

Ergebnisse (Tab. 66, Abb. 26, 27)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittelwert	Standardabw.	Mitt. Fehler des MW	n	Mittelwert	Standardabw.	Mitt. Fehler des MW
15-49	301	450,53	168,18	9,69	103	398,64	139,93	13,78
üb. 50	253	467,23	177,53	11,16	120	434,83	158,84	14,50
zus.	554	458,15	172,56	7,33	223	418,11	151,15	10,12

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :
Geschlechtsabhängige Differenz: signifikant
Altersabhängige Differenz: Männer und Frauen: nicht signifikant

Tab. 66 : Veresterte Fettsäure in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen:

Männer haben statistisch signifikant höhere veresterte Fettsäuren als Frauen. Auch lag ihre Kurve im pathologischen Bereich höher.

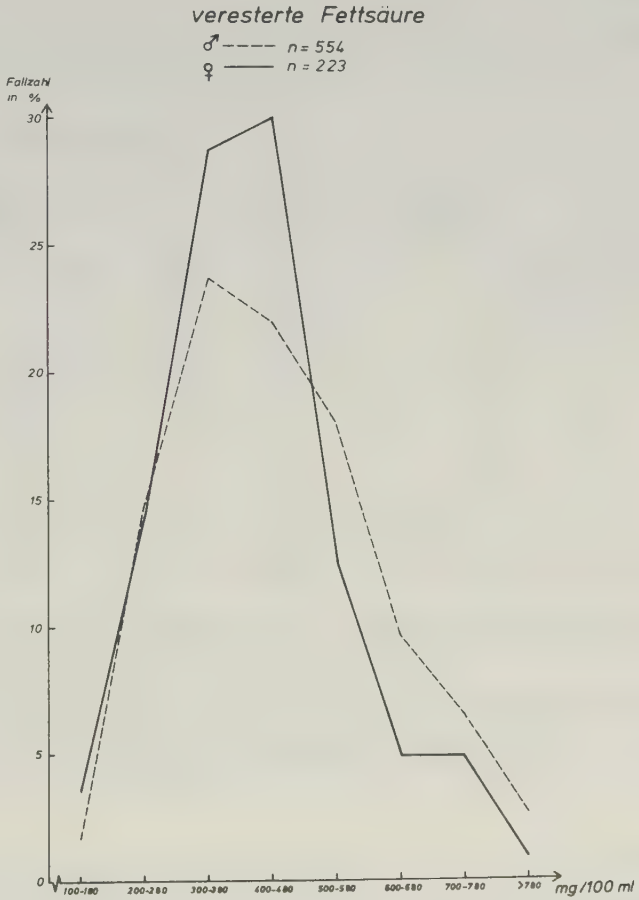


Abb. 26 : Veresterte Fettsäure : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Altersabhängige Differenzen :

Wir haben nur zwei Gruppen, nämlich 15-49jährige und über 50jährige, gebildet. Dabei haben sich in der statistischen Auswertung keine Unterschiede bei den Geschlechtern erkennen lassen.

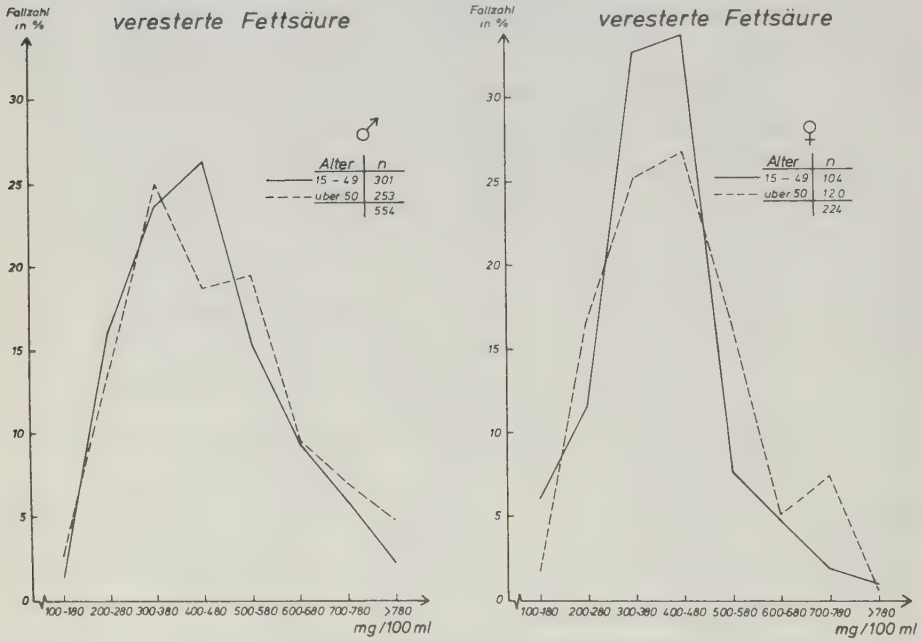


Abb. 27 : Veresterte Fettsäure der Männer und Frauen. Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diskussion:

Der Gehalt an veresterter Fettsäure ist - anders als bei Cholesterin - im Serum alter Leute nicht höher als in demjenigen junger Menschen. Auch sind unsere Mittelwerte - wie schon beim Beta-L-Test - von denen anderer Autoren (Tab. 39) verschieden, nämlich höher. Das

mag daraus resultieren, daß die Erhöhung der veresterten Fettsäure bei einigen Krankheiten das vier- bis fünffache des Normalwertes ausmacht.

5. Harnpflichtige Substanzen im Serum

a) Rest-Stickstoff

Ergebnisse (Tab. 67, Abb. 28, 29)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Feh. des MW
15-29	83	26,95	6,95	0,76	65	23,71	5,08	0,63
30-49	163	26,82	7,01	0,54	129	26,05	5,27	0,46
50-69	234	29,11	8,02	0,52	179	27,41	6,50	0,48
üb. 70	21	33,33	9,56	2,08	26	29,38	7,49	1,46
zus.	501	28.18	7,74	0,34	399	26,50	6,14	0,30

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test:

Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant

Altersabhängige Differenz: Männer und Frauen : signifikant

Tab. 67 : Rest-Stickstoff in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen:

Bei 899 Untersuchungen reichte die kleine Differenz von 1,7 mg/100 ml aus, um gerade noch eine Geschlechtsdifferenz zu sichern.

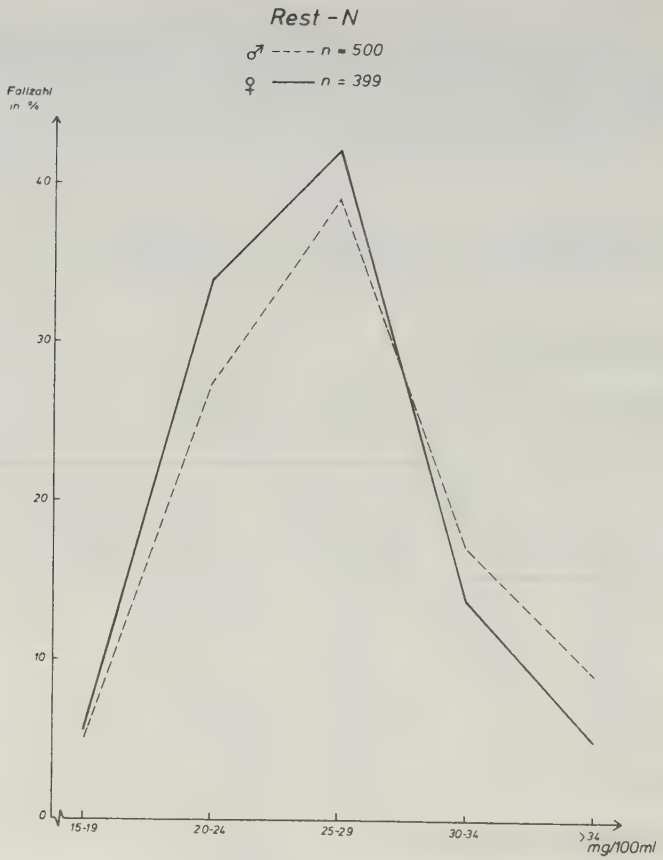


Abb. 28 : Rest-Stickstoff : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Altersabhängige Differenzen :

Bei beiden Geschlechtern stieg mit dem Alter der Rest-Stickstoff. Die Steigerung beträgt bei Männern 6,4 und bei Frauen 5,7 mg/100 ml.

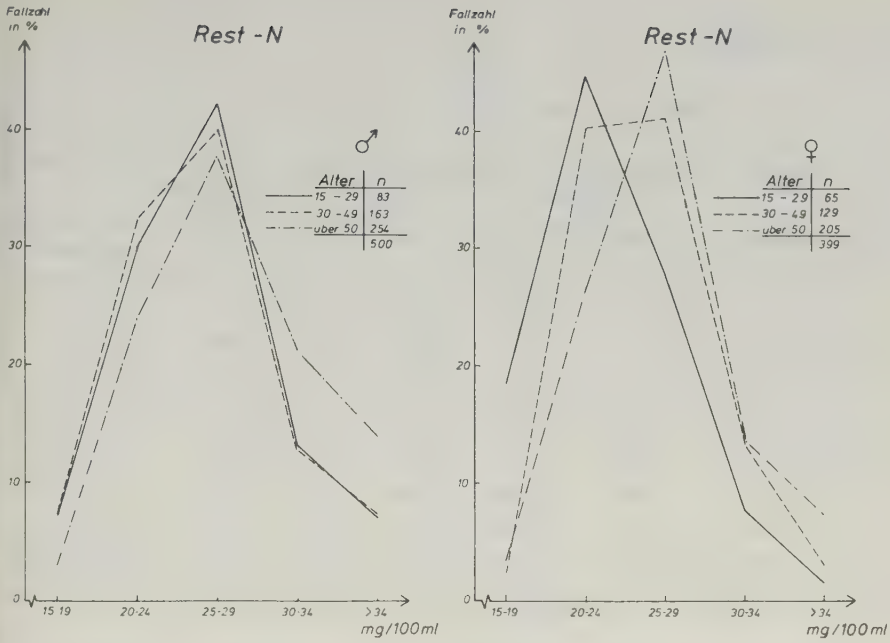


Abb. 29 : Rest-Stickstoff der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diskussion:

Die Bestimmung des Rest-Stickstoffs im Serum hat vor ungefähr 40 Jahren zu den klinischen Standardmethoden gehört. Sie ist in den skandinavischen Ländern im Laufe der Jahre jedoch mehr und mehr durch die Bestimmung des endogenen Serumkreatinins ersetzt worden (132). Auch wir bestimmen jetzt den Harnstoff-N mit einer spezifischen Autoanalyser Methode.

Die von uns gefundenen Werte für Rest-Stickstoff stimmen mit denjenigen der Autoren von Originalarbeiten (Tab. 41) überein, wonach Geschlechtsunterschiede insoweit bestehen, als Männer einen höheren Rest-Stickstoff-Wert als Frauen haben.

b) Kreatinin

Ergebnisse (Tab. 68, Abb. 30, 31)

Alter in Jahren	MÄNNER n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mitt. Fehler des MW	FRAUEN n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mitt. Fehler des MW
15-19	66	1,36	0,59	0,072	57	1,21	0,31	0,041
20-29	287	1,36	0,35	0,021	219	1,18	0,23	0,015
30-39	294	1,33	0,27	0,016	239	1,19	0,23	0,015
40-49	310	1,42	0,63	0,036	296	1,20	0,36	0,021
50-59	318	1,41	0,49	0,027	334	1,29	0,58	0,031
60-69	292	1,47	0,68	0,040	242	1,29	0,54	0,035
üb. 70	64	1,45	0,31	0,039	81	1,32	0,54	0,061
zus.	1631	1,40	0,51	0,012	1468	1,24	0,43	0,011

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test:
Geschlechtsabhängige Differenz: signifikant
Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen : signifikant

Tab. 68 : Kreatinin in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Beim Kreatinin fanden wir eine ausgedehnte Geschlechtsdifferenz. Der Mittelwert der Männer beträgt 1,4 mg/100 ml, derjenige der Frauen 1,2 mg/100 ml. Diese Differenz ist bei 3 098 Untersuchungen hochsignifikant.

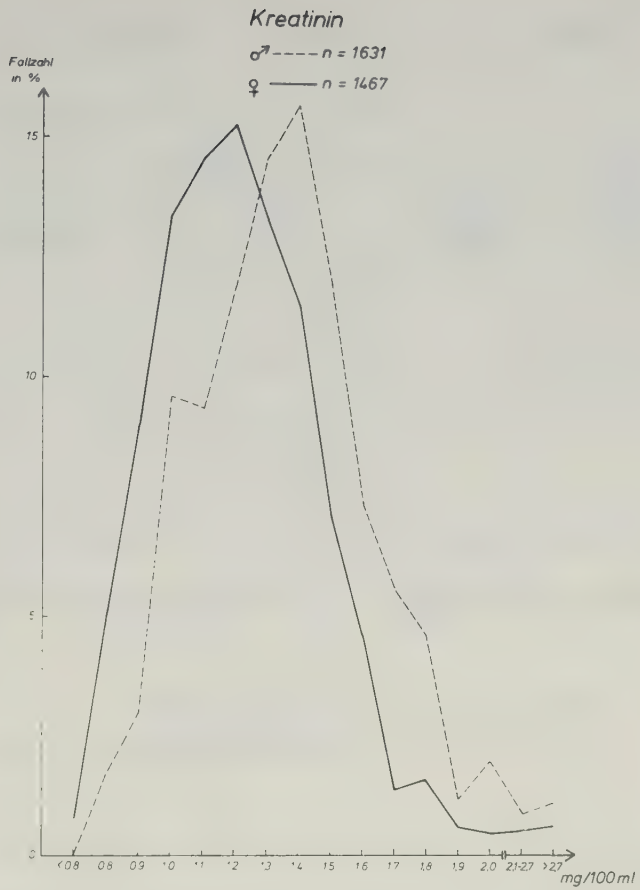


Abb. 30 : Gesamt-Kreatinin : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Altersabhängige Differenzen :

Ähnlich wie beim Rest-Stickstoff kommt es beim Kreatinin zu einem leichten Anstieg der Werte mit zunehmendem Lebensalter.

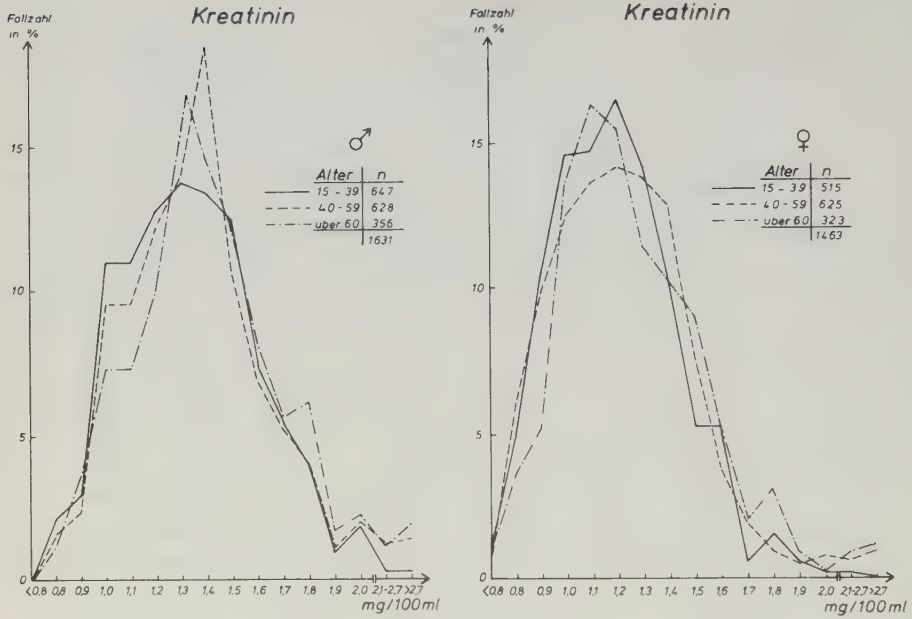


Abb. 31 : Gesamt-Kreatinin der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diskussion:

Im Verhältnis zu den Angaben der Literatur (Tab. 42, Tab. 43) lagen unsere Werte für das Kreatinin sehr hoch. Dies hat zu einer Umstellung der Methode auf eine von der Industrie angebotenen Testpackung geführt. Aber auch danach kam es nicht zu niedrigeren Werten. Vielleicht spielen bei Kreatinin lokale Besonderheiten wie kalkhaltiges Wasser oder dergleichen eine Rolle.
Einen Geschlechtsunterschied von 0,2 mg/100 ml stellen wie wir auch die meisten anderen Autoren fest (Tab. 43).

c) Harnsäure

Ergebnisse (Tab. 69, Abb. 32, 33)

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittelwert	Standard-abw.	Mittl. Feh. des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mitt. Fehler des MW
15-49	216	5,73	1,55	0,106	130	4,43	1,36	0,119
üb. 50	182	5,40	1,46	0,108	112	4,76	1,57	0,148
zus.	398	5,58	1,52	0,076	242	4,58	1,47	0,094

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :

Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant

Altersabhängige Differenz: Männer und Frauen : nicht signifikant

Tab. 69 : Harnsäure in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen:

Ein Vergleich der Harnsäure-Werte läßt eine Geschlechtsdifferenz erkennen. Frauen haben nämlich mit 4, 58 mg/100 ml durchschnittlich 1 mg/100 ml weniger als Männer mit 5, 58 mg/100 ml.

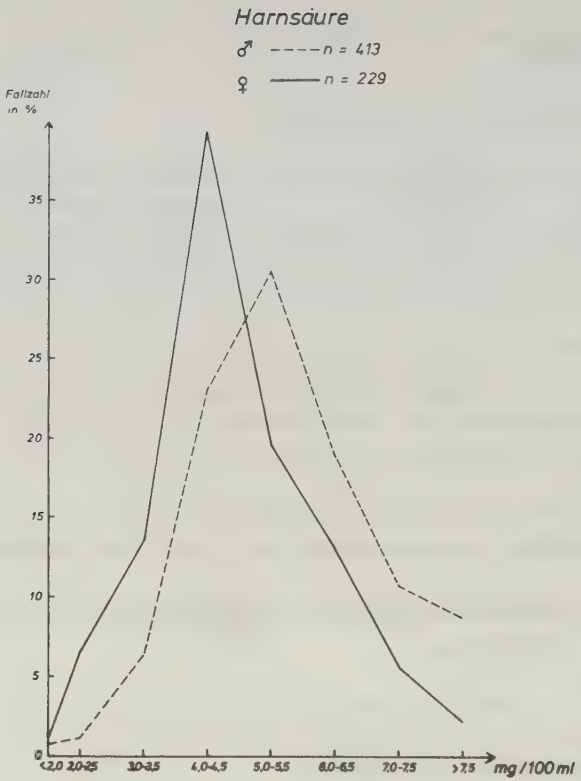


Abb. 32 : Harnsäure : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Altersabhängige Differenzen :

Aussagen über altersbedingte Unterschiede sind auf Grund unserer relativ wenigen Befunde unklar. Ältere Frauen haben höhere, ältere Männer niedrigere Harnsäure-Werte als jugendliche Vergleichsgruppen.

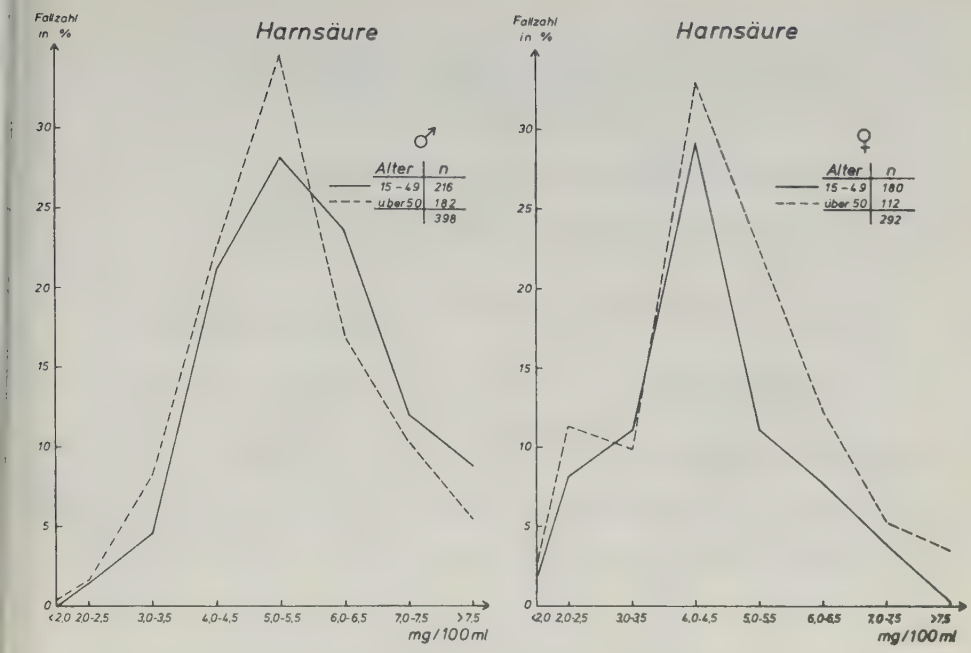


Abb. 33 : Harnsäure der Männer und Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Diskussion:

Einen signifikanten Geschlechtsunterschied fanden alle Autoren (111, 88, 191, 9, 127) ebenso wie wir.

Bei 757 Untersuchungen stellten Mikkelsen et al. (192) eine signifikante Altersabhängigkeit fest. Wenn bei uns keine signifikanten Unterschiede erscheinen, so wohl nur deshalb, weil die Differenzierung der Befunde nicht weit genug vorangetrieben worden ist, um zu einer gültigen Aussage zu kommen. Ott (203) fand bei Gruppenuntersuchungen, daß die Harnsäure-Werte beim Mann während des ganzen Lebens auffallend konstant bleiben, während sie bei der Frau von anfänglich niedrigen Werten nach der Meno-

pause auf die beim Mann üblichen Durchschnittswerte ansteigen. Ob das zutrifft können wir nicht beurteilen.

6. Bilirubin, gesamt, direkt und indirekt

Ergebnisse (Tab. 70, 71, 72, Abb. 34, 35, 36)

a) Gesamtbilirubin

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittelwert	Standardabw.	Mitt. Fehler des MW	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW
15-19	122	0,77	0,48	0,044	128	0,67	0,45	0,039
20-29	580	0,73	0,43	0,018	452	0,56	0,30	0,014
30-39	531	0,66	0,33	0,014	466	0,62	0,52	0,024
40-49	575	0,66	0,36	0,015	540	0,54	0,23	0,010
50-59	574	0,67	0,41	0,017	506	0,52	0,21	0,009
60-69	432	0,67	0,36	0,017	312	0,59	0,50	0,028
üb. 70	99	0,69	0,42	0,042	109	0,62	0,53	0,051
zus.	2913	0,68	0,39	0,007	2513	0,57	0,38	0,007

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :
Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant
Altersabhängige Differenz : Männer und Frauen : signifikant

Tab. 70 : Gesamtbilirubin in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

b) Direktes Bilirubin

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittelwert	Standardaw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittelwert	Standardabw.	Mittl. Fehler des MW
15-90	365	0,81	0,34	0,018	172	0,88	0,83	0,063

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test:

Geschlechtsabhängige Differenz : signifikant

Tab. 71 : Direktes Bilirubin in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

c) Indirektes Bilirubin

	MÄNNER				FRAUEN			
Alter in Jahren	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW	n	Mittel-wert	Standard-abw.	Mittl. Fehler des MW
15-90	347	0,64	0,26	0,014	151	0,61	0,23	0,019

Prüfung der Signifikanz im Chi^2- Test :

Geschlechtsabhängige Differenz : nicht signifikant

Tab. 72 : Indirektes Bilirubin in mg/100 ml. Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Geschlechtsabhängige Differenzen :

Die entsprechenden Kurven zeigen, daß der Gesamtbilirubin-Wert bei Männern höher ist als bei Frauen, was auch statistisch signifikant ist. Das direkte Bilirubin ist bei Frauen um 0,07 mg/100 ml höher als bei Männern, während das indirekte Bilirubin wiederum bei den Männern, wenn auch statistisch nicht sicher, höher liegt.

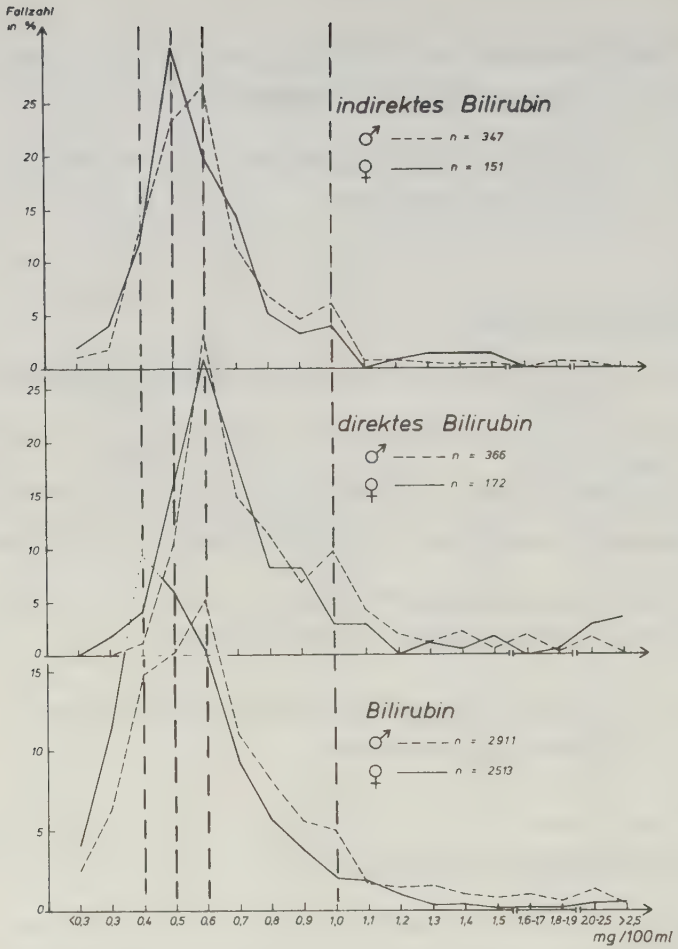


Abb. 34 : Indirektes Bilirubin, direktes Bilirubin und Gesamt-Bilirubin : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Altersabhängige Differenzen:

Die Abnahme des Bilirubins mit zunehmendem Alter ist bei Frauen nicht so konstant wie bei Männern.

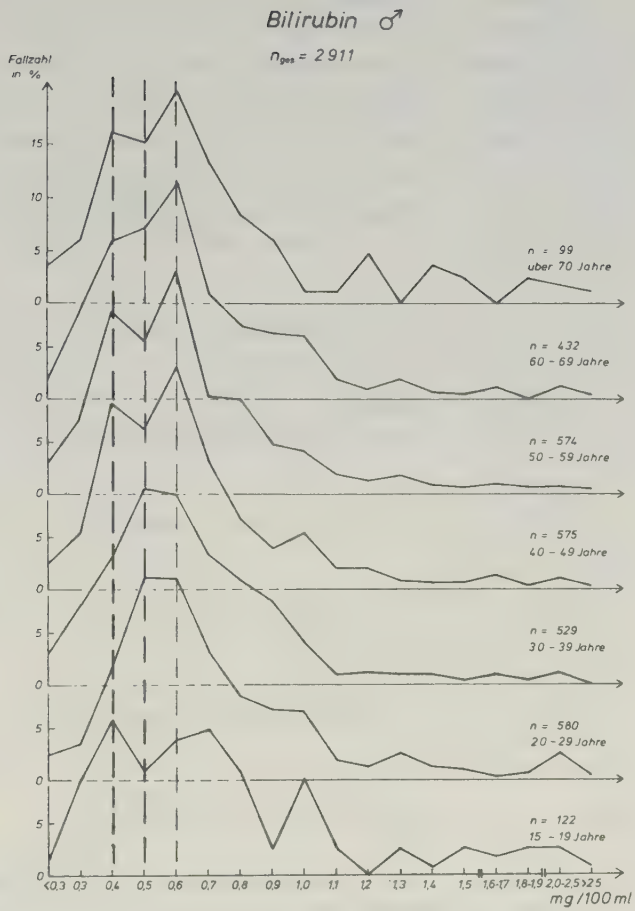


Abb. 35 : Bilirubin der Männer : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter. Die Projektionen des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweiligen Altersklassen gestrichelt eingezeichnet.

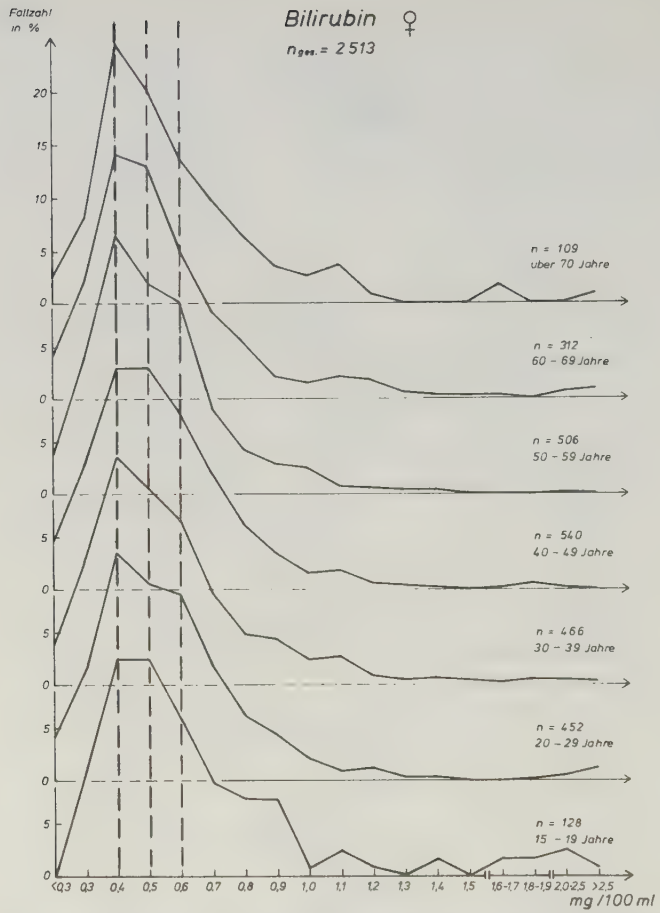


Abb. 36 : Bilirubin der Frauen : Häufigkeitsverteilung in Abhängigkeit vom Lebensalter. Die Projektionen des häufigsten Wertes auf die Abszissenachse sind für die jeweiligen Altersklassen gestrichelt eingezeichnet.

Diskussion:

Da immerhin bei Gesamtbilirubin 5 424 Untersuchungen ausgewertet wurden, glauben wir, daß die gefundenen Differenzen real sind. Das höhere Bilirubin der Männer dürfte mit den höheren Erythrozytenzahlen und dem höheren Hämoglobingehalt in Beziehung stehen,

denn das Abbauprodukt des Hämoglobins ist das Bilirubin. Die Mittelwerte für das direkte und indirekte Bilirubin liegen deshalb so hoch, weil die Differenzierung immer nur dann erfolgt, wenn der Wert des Gesamtbilirubins über 1 mg/100 ml liegt. Der höhere Wert für das indirekte Bilirubin bei den Männern dürfte ähnlich zu erklären sein wie der beim Gesamtbilirubin. Schwieriger ist der Befund beim direkten Bilirubin zu deuten.

Bei der Altersverteilung fiel auf, daß besonders die jugendlichen Männer im pathologisch höheren Bereich Nebenkollektive haben. Hierfür dürften die Fälle mit funktioneller Hyperbilirubinämie, die sich in jungen Jahren häufen, verantwortlich sein.

7. Zusammenstellung der von uns ermittelten Normalwerte.

Trotz des ausgedehnten Untersuchungsmaterials und der statistischen Berechnung war die Festlegung von vernünftigen Normalwerten schwer. Die mathematische Berechnung erfaßte bei unserer Darstellungsweise auch die pathologischen Nebenkollektive. Die mathematisch gewonnenen Normalwerte sind nicht für gesunde Probanden repräsentativ. Wir haben deshalb neben den mathematisch errechneten Mittelwerten auch noch den häufigsten Wert angegeben. Es bleibt wahrscheinlich nach wie vor nichts anderes übrig als die Probanden eines Normalkollektivs gewissermaßen von "Hand zu verlesen". Wir haben dies durchgeführt indem wir die Grenzen des Normalkollektivs in der graphischen Darstellung nach dem Augenschein festgelegt haben. Die so ermittelten Werte geben wahrscheinlich den vernünftigsten Normalbereich an.

Dabei hat sich gezeigt, daß bei einigen Analysenarten z. B. bei Eisen und Kupfer beträchtliche Differenzen zu anderen Literaturangaben bestehen. Bei diesen Analysen haben wir auf Normalwertangaben verzichtet und die Methode wurde umgestellt.

Die Aufstellung von Verteilungskurven ist ein sehr geeignetes Mittel, um die Ergebnisse des eigenen Laboratoriums zu überprüfen und um Werte zu produzieren, die international vergleichbar sind. In den Tabellen haben wir die mathemtaisch berechneten und wie oben beschrieben festgelegten Normalwerte gegenübergestellt.

	MÄNNER				FRAUEN			
	Häufigster Wert	Mittelwert	1 s-Bereich	2 s-Bereich	Häufigster Wert	Mittelwert	1 s-Bereich	2 s-Bereich
Gesamteiweiß in g/100 ml	7,8	8,0	7,3 - 8,7	6,6 - 9,4	7,8	7,9	7,1 - 8,7	6,3 - 9,5
Takata in mg/100 ml SK	90,0	89,9	80,2-99,6	70,5-109,3	90,0	88,5	78,8-98,2	69,1-107,9
Thymol in TE	2,0	2,6	1,1 - 4,1	0 - 5,6	2,0	2,7	1,2 - 4,2	0 - 5,7
Zinksulfat in TE	2,0	2,5	1,4 - 3,6	0,3 - 4,7	2,0	2,6	1,4 - 3,8	0,2 - 5,0
Kalium in mg/100 ml	17,2	17,8	15,8-19,8	13,8-21,8	16,8	16,7	15,0-18,4	13,3-20,1
Natrium in mg/100 ml	320,0	319,2	300,6-337,8	282,0-356,4	315,0	316,0	300,0-332,0	284,0-348,0
Kalzium in mg/100 ml	9,8	9,8	8,6 - 11,0	7,4 - 12,2	9,8	9,9	8,8 - 11,0	7,7 - 12,1
Eisen in µg/100 ml	80,0	80,8	45,9-115,7	11,0-150,6	70,0	74,6	42,1-107,1	9,6 - 139,6
Kupfer in µg/100 ml	155,0	154,5	110,8-198,2	67,1-241,9	155,0	153,5	108,9-198,1	64,3-243,5
GPT in ImE	7,0	10,2	0,7 - 19,7	0 - 30,2	7,0	7,6	0,8 - 14,4	0 - 21,2
GOT in ImE	8,0	11,7	2,6 - 20,8	0 - 29,9	8,0	9,8	1,5 - 18,1	0 - 26,4
alkalische Phosphatase in E	8,0	10,1	4,4 - 15,8	0 - 21,5	8,0	9,2	4,4 - 14,0	0 - 18,8
saure Phosphatase in E	5,0	4,9	2,1 - 7,7	0 - 10,5	3,0	5,2	1,9 - 8,5	0 - 11,8
Diastase in WE	32,0	25,5	13,5-37,5	1,5 - 49,5	16,0	24,4	11,2-37,6	0 - 50,8

Tab. 73 : Zusammenstellung der von uns ermittelten Normalwerte.

	MÄNNER				FRAUEN			
	Häufigster Wert	Mittel-wert	1 s-Bereich	2 s-Bereich	Häufigster Wert	Mittel-wert	1 s-Bereich	2 s-Bereich
Gesamtcholesterin in mg/100 ml	200, 0	250, 0	191, 2-308, 8	132, 4-367, 6	200, 0	245, 1	189, 7-300, 5	134, 3-355, 9
Beta-L-Test in mm	3, 0	3, 2	2, 3 - 4, 1	1, 4 - 5, 0	2, 0	3, 2	2, 3 - 4, 1	1, 4 - 5, 0
veresterte Fettsäure in mg/100 ml	320, 0	458, 2	385, 6-630, 8	213, 0-803, 4	480, 0	418, 1	266, 9-569, 3	115, 7-720, 5
Rest-Stickstoff in mg/100 ml	25, 0	28, 2	20, 5 - 35, 9	12, 8 - 43, 6	25, 0	26, 5	20, 4 - 32, 6	14, 3-38, 7
Gesamtkreatinin in mg/100 ml	1, 4	1, 4	0, 9 - 1, 9	0, 4 - 2, 4	1, 2	1, 2	0, 8 - 1, 6	0, 3-2, 0
Harnsäure in mg/100 ml	5, 0	5, 6	4, 1 - 7, 1	2, 6 - 8, 6	4, 0	4, 6	3, 1 - 6, 1	1, 6-7, 6
Bilirubin in mg/100 ml	0, 6	0, 7	0, 3 - 1, 1	0 - 1, 5	0, 4	0, 6	0, 2 - 1, 0	0 - 1, 4
direktes Bilirubin in mg/100 ml	0, 6	0, 8	0, 5 - 1, 1	0, 2 - 1, 4	0, 6	0, 9	0, 1 - 1, 7	0 - 2, 5
indirektes Bilirubin in mg/100 ml	0, 6	0, 6	0, 3 - 0, 9	0 - 1, 2	0, 5	0, 6	0, 4 -0, 8	0, 2-1, 0

Tab. 73 : Zusammenstellung der von uns ermittelten Normalwerte

	MÄNNER		FRAUEN	
	Mitte des Hauptkollektives	Grenzen des Hauptkollektives	Mitte des Hauptkollektives	Grenzen des Hauptkollektives
Gesamteiweiß in g/100 ml	7,8	6,4 - 9,2	7,8	6,0 - 9,2
Takata in mg/100 ml SK	90	80 - 100	90	80 - 100
Thymol in TE	2,0	1,0 - 4,0	2,0	1,0 - 4,0
Zinksulfat in TE	2,0	1,0 - 4,0	2,0	1,0 - 4,0
Kalium in mg/100 ml	18	14,6 - 21,5	16,8	14 - 20,5
Natrium in mg/100 ml	320	285-350	315	285-345
Kalzium in mg/100 ml	10,2	8,5 - 11,6	10,2	8,4 - 11,6
GPT in ImE	7	0 - 14	6,5	0 - 12
GOT in ImE	9	1 - 15	8	1 - 15
alkalische Phosphatase in E	9	2 - 14	8	2 - 14
saure Phosphatase in E	4	1 - 9	4	1 - 8
Diastase in WE	32	8 - 64	16	8 - 64
Gesamtcholesterin in mg/100 ml	250	150-350	250	150-350
Beta-L-Test in mm	3	1 - 4,5	2,7	1,0 - 4,5
Veresterte Fettsäure in mg/100 ml	380	180-680	380	180-580
Rest-Stickstoff in mg/100 ml	25	15 - 35	25	10 - 35
Harnsäure in mg/100 ml	5,2	2,5 - 7,5	4,3	1,5 - 6,5
Gesamtkreatinin in mg/100 ml	1,4	0,8 - 1,9	1,2	0,8 - 1,7
Bilirubin in mg/100 ml	0,6	0,2 - 1,0	0,4	0,2 - 0,9

Tab. 74 : Zusammenstellung der von uns ermittelten Normalwerte.

V. ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit wurde eine statistische Zusammenstellung von klinisch-chemischen Analysen aus dem Labor der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Würzburg in der Zeit vom 1.1.1967 bis 31.12.1968 vorgenommen. Wir haben das unausgewählte Kollektiv von Patienten aus der Ambulanz zusammengetragen und es nach Geschlechts- und Altersverteilung aufgeschlüsselt. Wie es in der graphischen Darstellung bei jeder Analysenart einer unausgelesenen Schar von Probanden zu erwarten ist, so haben auch wir ein großes Hauptkollektiv und kleinere oder größere Nebenkollektive im pathologischen Bereich gefunden.

Folgende Laborbefunde haben wir ausgewertet :

1. Serum - Proteine
   a) Total-Protein
   b) Takata-Ara-Reaktion
   c) Thymol-Trübungstest
   d) Zinksulfat-Trübungstest

2. Ionenkonzentration im Serum
   a) Kalium
   b) Natrium
   c) Kalzium
   d) Eisen
   e) Kupfer

3. Enzymaktivitäten im Serum
   a) Glutamat-Pyruvat-Transaminase
   b) Glutamat-Oxalacetat-Transaminase
   c) Alkalische Phosphatase
   d) Saure Phosphatase
   e) Diastase

4. Serumlipide
   a) Gesamtcholesterin
   b) Beta-L-Test
   c) Veresterte Fettsäure

5. Harnpflichtige Substanzen im Serum
   a) Rest-Stickstoff
   b) Kreatinin
   c) Harnsäure

6. Bilirubin
   a) Bilirubin gesamt
   b) Bilirubin direkt
   c) Bilirubin indirekt

1. Serumproteine

Beim Totalprotein erwies sich die Geschlechtsdifferenz der Mittelwerte für Männer (7,98 g/100 ml) und Frauen (7,91 g/100 ml) infolge der relativ großen Probandenzahl als statistisch signifikant. In den einzelnen Altersklassen waren unsere Ergebnisse normal verteilt und es gab keine charakteristischen Abweichungen.
Für Takata fanden wir ebenso wie beim Zinksulfat eine geschlechtsabhängige Differenz, nur daß bei letzterem die Frauen mit einem Mittelwert von 2,58 TE höher lagen als die Männer mit 2,46 TE. Der Thymoltrübungstest dagegen wies keinen Geschlechtsunterschied auf.

2. Ionenkonzentration im Serum

Bei Kalium beobachteten wir bei beiden Geschlechtern eine Zweigipfligkeit der Kurve. Auch stellten wir alters- und geschlechtsabhängige Unterschiede fest, die von anderen Autoren bestätigt wurden. Keine ins Gewicht fallenden Differenzen zwischen Männern

und Frauen wiesen Natrium und Kalzium auf und auch eine altersabhängige Veränderung war bei uns nicht vorhanden.
Im Vergleich zu anderen Ergebnissen über Eisen und Kupfer in Originalarbeiten und Lehrbüchern lagen unsere Mittelwerte für Eisen bei Männern mit (80,75 μg/100 ml) und bei Frauen mit (74,58 μg/100 ml) zu niedrig, für Kupfer dagegen bei Männern mit (154,5 μg/100 ml) und bei Frauen mit (153,5 μg/100 ml) zu hoch. Bei beiden Abweichungen dürfte eine methodische Unzulänglichkeit eine Rolle spielen. Die Ergebnisse haben dazu geführt, die Methoden umzustellen. Die Aufstellung von Verteilungskurven ist ein geeignetes Mittel zur Überprüfung der Ergebnisse eines Laboratoriums.

3. Enzymaktivitäten im Serum

Eine Parallelität des Kurventyps von Glutamat-Pyruvat-Transaminase und Glutamat-Oxalacetat-Transaminase ließ sich nicht übersehen; auch die erscheinenden Geschlechtsunterschiede wurden von anderen Autoren bestätigt. Da wir die pathologischen Werte miterfaßten, lagen unsere Mittelwerte sowohl für GPT als auch GOT über denen, die in letzter Zeit von anderen Autoren festgestellt wurden. Die Grenzen des Hauptkollektivs lagen aber etwa im Normalbereich anderer Angaben.
Bei der alkalischen Phosphatase wurde bei der großen Zahl von 5005 Untersuchungen eine statistisch signifikante Geschlechtsdifferenz sichtbar. Die Aufschlüsselung der Patienten nach dem Alter zeigte bei den Männern zwischen 15 bis 19 Jahren die höchsten Aktivitäten. Das Knochenwachstum soll für die höheren Phosphatasewerte verantwortlich sein.
Bei der sauren Phosphatase und Diastase hatten wir nur ein geringes statistisches Material zur Verfügung. Die Kurven wiesen keine Geschlechtsunterschiede auf.

4. Serumlipide

Unsere Befunde für Gesamtcholesterin entsprechen den in der Literatur niedergelegten Ergebnissen. Der herrschenden Meinung, daß kein Geschlechtsunterschied besteht, schließen wir uns an. Eine altersabhängige Zunahme des Cholesterins konnten auch wir feststellen.
Sowohl für den Beta-L-Test als auch für die veresterte Fettsäure lagen unsere Werte höher als in anderen Arbeiten. Mit zunehmendem Alter stiegen die Werte im Beta-L-Test für beide Geschlechter und in derselben Altersgruppe zeigten Männer meist höhere Durchschnittswerte als Frauen.

5. Harnpflichtige Substanzen im Serum

Für Rest-Stickstoff und Kreatinin konnten wir in der statistischen Auswertung eine geschlechts- und altersabhängige Differenz sichern.
Auch bei der Harnsäure stellten wir, wie fast alle Autoren, einen signifikanten Geschlechtsunterschied fest. Aussagen über altersbedingte Unterschiede waren aufgrund relativ weniger Befunde unklar.

6. Bilirubin

Beim Gesamtbilirubin lagen umgekehrt wie beim direkten Bilirubin die Werte für Männer höher als für Frauen. Beim indirekten Bilirubin konnten wir keine geschlechtsabhängige Differenz sichern. Die Abnahme des Gesamtbilirubins mit zunehmendem Alter ist bei Frauen nicht so konstant wie bei Männern.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Privatdozent Dr. H. Haug für die Überlassung des Themas, seine vielen Ratschläge, seine stete Diskussionsbereitschaft und für die Übernahme des Referates.

Herrn Professor Dr. med. H. Franke danke ich für die freundliche Überlassung des Arbeitsplatzes und die Übernahme des Korreferates.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

1. Abelin, L. Spezielle klinisch-chemische Methoden. Verlag Hans Huber, Stuttgart 1952

2. Abell, L. L., B. B., Levy, Brodie, B. B., Kendall, F. E.: A simplified method for the estimation of total cholesterol in serum and demonstration of its specificity. J. biol. Chem. 195: 357, 1952

3. Addis, T., Barrett, E., Poo, L. J., Ureen, H. J., Lippmann, R. W.: The relation between protein consumption and diurnal variations of the endogenous creatinine clearance in normal individuals. J. clin. Invest 30 : 206, 1951

4. Albanese, A. A., Lein, M.: The microcolorimetric determination of sodium in human biologic fluids. J. Lab. clin. Med. 33 : 246, 1948

5. Albanese, A. A., Wagner, D. L.: A method for the colorimetric determination of potassium in biologic products. J. Lab. clin. Med. 30: 280, 1945

6. Albrink, M. J., Hald, P. M., Man, E. B., Peters, J. P.: The displacement of serum water by the lipids of hyperlipemic serum. J. clin. Invest. 34 : 1483, 1955

7. Albrink, M. J., Meigs, J. W., Man, E. B.: Serum lipids, hypertension and coronary artery disease. Amer. J. Med. 31 : 4, 1961

8. Allinson, M. J. C.: A specific enzymatic method for the determination of creatinin and creatine in blood. J. biol. Chem. 157 : 169, 1949

9. Alper, C., Seitchick, J.: Comparison of the Archibald-Kern and Stransky colorimetric procedure and the Praetorius enzymatic procedure for the determination of uric acid. Clin. Chem. 3 : 95, 1957

10. Alvsaker, J. O.: Uric acid in human plasma. Scand. J. clin. Lab. Invest. 17 : 476, 1965

11. Andersch, M. A.: The determination of serum amylase, with particular reference to the use of beta-amylose as the substrate. J. biol. Chem. 166 : 705, 1946

12. Atchley, D. W., Loeb, R. F., Benedict, E., Palmer, W. W.: Physical and chemical studies of human blood serum. Arch. intern. Med. 31 : 606, 1923

13. Banzer, G.: Arzneitherapie des Praktischen Arztes. Urban u. Schwarzenberg, Berlin, München, Wien 1947

14. Barker, N. W.: The plasma lipoids in arteriosclerosis obliterans. Ann. intern. Med. 13 : 685, 1939-40

15. Barrett, E., Addis, T.: The serum creatinine concentration of normal individuals. J. clin. Invest. 25 : 875, 1947

16. Bauditz, W.: Altersabhängigkeit der Verweildauer intravenös verabreichten Calciums im Plasma. Z. ges. exp. Med. 139, 178, 1965

17. Bauditz, W.: Der Plasmacalciumwert beim Menschen und seine Altersabhängigkeit. Z. ges. exp. Med. 142 : 9, 1967

18. Beale, R. N., Bostrom, J. O.: Sensitive methods for the titrimetric microdetermination of biological calcium and magnesium J. clin. Path. 16 : 252, 1963

19. Becker, G., Schaefer, H. E., Muffert, F.: Vergleichende intracelluläre Elektrolytbestimmungen an Erythrocyten. Z. klin. Med. 157 : 167, 1962

20. Benedict, S. R., Behre, J. A.: The analysis of whole blood. J. biol. Chem. 92 : 161 , 1931

21. Bergmeyer, H. U.: Methoden der enzymatischen Analyse. Verlag Chemie 1962

22. Bergström, J., Hultman, E.: Normal plasma-sodium values. Lancet 2 : 1132, 1962

23. Bernstein, R. E.: The determination of potassium and sodium in biological fluids by flame spectrophotometry. S. Afr. J. med. Sci. 17: 101, 1953

24. Bessey, O. A., Lowry, O. H., Brock, M. J.: A method for the rapid determination of alkaline phosphatase with five cubic millimeters of serum. J. biol. Chem. 164 : 321, 1946

25. Best, C. H., Taylor, N. B.: The physiological basis of medical practice. Ed. 4. Baltimore: The Williams and Wilkins Co., 1945

26. Beutler, E.: Clinical evaluation of iron stores. New Engl. J. Med. 256: 692, 1957

27. Billing, B. H., Haslam, R. M. Hein, D. E., Conlan, H. J., Hamilton, D. L., Mindrum, G. M., Schiff, L.: Serum and liver lipids in patients with and without liver disease. J. Lab. clin. Med. 45: 363, 1955

28. Björnesjö, K. B. : The distribution of alpha-amino-nitrogen, urea nitrogen, and non protein nitrogen between erythrocytes and plasma in healthy males and females. Scand. J. clin. Lab. Invest. 15 Suppl. : 69, 1963

29. Bloomberg, B. M. , Lasanes, F. , Mrost, I. , Schneider, R. : Serum lipids in south african bantu and white subject. Circulation 17 : 1019, 1958

30. Bloor, W. R. : The distribution of the lipoids ("fat") in human blood. J. biol. Chem. 25 : 577, 1918

31. Bloor, W. R. , Knudson, A. : Cholesterol and cholesterol esters in human blood. J. biol. Chem. 29 : 7, 1917

32. Bloor, W. R. , Knudson, A. : The separate determination of cholesterol and cholesterol esters in small amounts of blood. J. biol. Chem. 27 : 107, 1916

33. Bodansky, A. : Phosphatase studies. J. biol. Chem. 101 : 93, 1933

34. Bode, G. : Neue Möglichkeiten zur Diagnostik und Kontrolle medikamentöser Maßnahmen bei degenerativen Gefäßerkrankungen. Med. Welt Nr. 42, 1964

35. Bowers, G. N. , Durant, J. R. , Beckett, R. S. , Tennant, R. : An accurate simplification of the serum glutamic oxalacetic and pyruvic transaminase. Amer. J. clin. Path. 30 : 1, 1958

36. Bowie, E. J. W. , Tauxe, W. N. , Sjoberg, W. E. , Yamaguchi, M. Y. : Daily variations in the concentration of iron in serum. Amer. J. clin. Path. 40 : 491, 1963

37. Boyd, E. M. : A differential lipid analysis of blood plasma in normal young women by microoxidative methods. J. biol. Chem. 101 : 323, 1933

38. Brendstrup, P. : Serum iron, total iron-binding capacity of serum and serum copper in normals. Scand. J. clin. Lab. Invest. 5 : 312, 1953

39. Brod, J. , Kotatko, J. : Vylucovani endogeniko kreatininu ledvinami. Casopis Lekaru Ceskych, 88 : 665, 1949

40. Brochner-Mortensen, K. , Olsen, C. : Colorimetric method for the determination of iron in serum. Comptes Rendus des Travaux du Laboratoire Carlsberg. 23 : 235, 1938-41

41. Brückner, J. : A study on the estimation of low concentration of serum bilirubin. Amer. J. clin. Path. 32 : 513, 1959

42. Burch, H. B., Lowry, O. H., Bessey, O. A., Berson, B. Z.: The determination of iron in small volumes of blood serum. J. biol. Chem. 174 : 791, 1948

43. Camara, A. A., Kenneth, D., Reimer, A., Newburgh, L. H.: The twenty-four hourly endogenous creatinine clearance as a clinical measure of the functional state of the kidneys. J. Lab. clin. Med. 37 : 743, 1951

44. Carlson, L. A.: Serum lipids in normal men. Acta med. scand. 167 : 377, 1960

45. Cartwright, G. E., Huguley, C. M., Ashenbrucker, H., Fay, J., Wintrobe, M. M.: Studies on free erythrozyte protoporphyrin, plasma iron and plasma copper in normal and anemic subjects. Blood 3 : 501, 1948

46. Cartwright, G. E., Huguley, Wintrobe, M. M.: Chemical, clinical, and immunological studies on the products of human plasma fractionation. The anemia of infection. Studies on the iron-binding capacity of serum. J. clin. Invest. 28: 86, 1949

47. Cecil, R. L.: Textbook of Medicine. Ed. 7. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1948, p 1686

48. Chaloupka, M., Leverton, R. M.: Serum iron and hemoglobin values of 276 healthy women. Fed. Proc. 10 : 377, 1951

49. Chasson, A. L. X., Grady, H. J., Stanley, M. W.: Determination of creatinine by means of automatic chemical analysis. Amer. J. clin. Path. 35 : 83, 1961

50. Chinsky, M., Shmagranoff, G. L., Sherry, S.: Serum transaminase activity. J. Lab. clin. Med. 47 : 108, 1956

51. Cohn, C., Wolfson, W. Q.: Studies in serum protein. J. Lab. clin. Med. 32 : 1203, 1947

52. Consolazio, W. V., Talbott, J. H.: Modification of the method of Shol and Bennet for the determination of potassium in serum and urine. J. biol. Chem. 126 : 55, 1938

53. Consolazio, W. V., Talbott, J. F.: The determination of total base in biological material by electrodialysis. J. biol. Chem. 132 : 753, 1940

54. Copp, D. H.: Simple and precise micromethod for EDTA titration of calcium. J. Lab. clin. Med. 61 : 1029. 1963

55. D' Amico, G.: Red cell Na und K in congestive heart failure, essential hypertension and myocardial infarction. Amer. J. med. Sci. 236 : 156, 1958

56. Dennig, H.: Lehrbuch der Inneren Medizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1966

57. Dennig, H.: Lehrbuch der Inneren Medizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1969

58. Doolan, P. D., Alpen, E. L., Theil, G. B.: A clinical appraisel of the plasma concentration and endogenous clearance of creatinine. Amer. J. Med. 32 : 65, 1962

59. Edelbacher, S., Leuthardt, F.: Lehrbuch der physiologischen Chemie. Walter de Gruyter & Co., Berlin 1953

60. Eder, H. A.: The lipoproteins of human serum. Amer. J. Med. 23 : 269, 1957

61. Edwards, K. D. G., White, H. M.: The measurement of creatinine in plasma and urine. Aust. J. exp. Biol. med. Sci. 36 : 383, 1958

62. Elkinton, J. R., Danowski, T. S.: The body fluids. Williams and Wilkins, Baltimore 1955

63. Elliott, H. C., Holley, H. C.: Serum sodium and potassium values in 400 normal human subjects determined by Beckman flame photometer. Fed. Proc. 10 : 180, 1951

64. Elliott, J. E., Pearson, P. B.: A direct photoelectric method for the determination of serum calcium. J. Lab. clin. Med. 31 : 1262, 1946

65. Elliott, W. E.: Volumetric determination of calcium in blood serum. J. biol. Chem. 197 : 641, 1952

66. Fawcwitt, J. K., Wynn, V.: A comparison of the two commonly used salt fractionation methods for differential plasma protein estimation. J. clin. Path. 9 : 71, 1956

67. Fechtmeier, T. V., Wrenn, H. T.: Direct determination of uric acid using urigase. Amer. J. clin. Path. 25 / 833, 1955

68. Feissli, S., Forster, G., Laudahn, G., Schmidt, E., Schmidt, F. W.: Normalwerte und Alterung von Haupt-Ketten-Enzymen im Serum. Klin. Wschr. 44 : 390, 1966

69. Fischer, F., Siebert, G.: Optischer Test zur Bestimmung der alkalischen Phosphatase im Serum. Klin. Wschr. 39 : 200, 1961

70. Fishman, W. H., Bonner, C. D., Homburger, F.: Serum "prostatic" acid phosphatase and cancer of the prostate. New Engl. J. Med. 255 : 925, 1956

71. Foldes, F. F., Murphy, A. J.: Distribution of cholesterol, cholesterol esters and phospholipid phosphorus in normal blood. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 62 : 212, 1946

72. Fowler, D. J., Fone, D. J., Cooke, W. T.: The calcium fractions of plasma in hypercalcaemic conditions and in adult coeliac disease. Lancet 1 : 284, 1961

73. Fowweather, F. S.: The determination of iron in blood plasma. Biochem. J. 28 : 1160, 1934

74. Freudenberg, Grundriß der medizinischen Statistik, Schattenauer, Stuttgart 1962

75. Funder, J., Wieth, J.: Potassium, sodium and water in normal human red blood cells. Scand. J. clin. Lab. Invest. 18 : 167, 1966

76. Gamble, J. L.: Chemical anatomy, physiology and pathology of extracellular fluid. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass. 1949

77. Geigy, I. R.: Documenta Geigy. Wissenschaftliche Tabellen. I. R. Geigy, Basel 1968

78. Geigy, I. R. Documenta Geigy. Wissenschaftliche Tabellen, I. R. Geigy, Basel 1960

79. Gertler, M. M., Garn, S. M.: Lipid interrelationship in health and in coronary artery disease. Science 112 : 12, 1950

80. Gertler, M. M., Garn, S. M., Bland, E. F.: Age, serum cholesterol and coronary artery disease. Circulation 2 : 517, 1950

81. Gessler, U.: Intra- und extracelluläre Elektrolytveränderungen bei metabolischer Acidose. Untersuchungen an Erythrozyten. Klin. Wschr. 39 : 232, 1961

82. Girup, S., Poulson, H., Praetorius, E.: The uric acid concentration in serum determined by enzymatic spectrophotometry. Scand. J. clin. Lab. Invest. 7, 201, 1955

83. Gitter, A., Heilmeyer, L.: Taschenbuch klinischer Funktionsprüfungen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1969

84. Gold, G. L., Solomon. A. K.: The transport of sodium into human erythrocytes. J. gen. Physiol. 38 : 371, 1955

85. Goni, P. M., Candela, J. L. R.: Estudios sobre metabolismo del hierro. Trabajos del Instituto Nacional de Ciencias Medicas 6 : 131, 1946

86. Gradwohl, R.: Clinical laboratory methods and diagnosis. C. V. Mosby Co., St. Louis, 1943, p. 150

87. Gray, S. H., Probstein, J. G., Heifetz, C. J.: Clinical studies on blood diastase. Arch. intern. Med. 67 : 803, 1941

88. Grayzel, A. I., Liddle, L., Seegmiller, J. L.: Diagnostic significance of hyperuricemia in arthritis. New Engl. J. Med. 265 : 763, 1961

89. Gros, W.: Eine neue einfache Flockungsreaktion mit Hayemscher Lösung. Klin. Wschr. 22 : 781, 1939

90. Guthmann, H., Brückner, Ehrenstein, Wagner: Das ultrafiltrable Eisen im Serum der Frau. Arch. f. Gynäk. 147 : 469, 1931

91. Gyllenswärd, C., Josephson, B.: Serum electrolyte concentration in normal infants and children. Scand. J. clin. Lab. Invest. 9 : 19. 1957

92. Hadorn, W.: Vom Symptom zur Diagnose. S. Karger, Basel, New York, 1961

93. Hadorn, W.: Vom Symptom zur Diagnose. S. Karger, Basel, New York 1969

94. Hald, P. M.: The flame photometer for the measurement of sodium and potassium in biological materials. J. biol. Chem. 167 : 499, 1946

95. Hald, P. M.: The determination of the bases of serum and whole blood. J. biol. Chem. 103 : 485, 1933

96. Hald, P. M.: Notes on the determination and distribution of sodium and potassium in cells and serum of normal human blood. J. biol. Chem. 163 : 429, 1946

97. Hallmann, L.: Klinische Chemie und Mikroskopie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1952

98. Hamilton, L. D., Gubler, C. J., Cartwright, G. E., Wintrobe, M. M.: Diurnal variation in the plasma iron level of man. Proc. Soc. exp. Biol. Med. 75 : 65, 1960

99. Hare, R. S.: Endogenous creatinine in serum and urine. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 74 : 148, 1950

100. Harrison, H. E., Finberg, L., Fleishman, E.: Disturbances of ionic equilibrium of intracellular and extracellular electrolytes in patients with tuberculous meningitis. J. clin. Invest. 31 : 300, 1952

101. Harrow, B.: Textbook of biochemistry. W. B. Saunders Co., Philadelphia 1943, p. 261

102. Harrow, B., Sherwin, C.: Textbook of biochemistry. W. B. Saunders Co., Philadelphia 1935, p. 410

103. Haug, H., Kluge, A.: Die Plasma/Serum-Enzymaktivitäten der LDH, MDH, GOT, GPT bei Neugeborenen und Erwachsenen. Klin. Wschr. 43 : 680, 1965

104. Haug, H.: Vorläufige Zusammenstellung der Normalwerte des Labors der Medizinischen Universitäts Poliklinik Würzburg 1968

105. Haugen, H. N., Blegen, E. M.: Plasma creatinine concentration and creatinine clearance in clinical work. Ann. intern. Med. 43 : 731, 1955

106. Hegglin, R.: Differentialdiagnose innerer Krankheiten. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1969

107. Heilmeyer, L.: Lehrbuch der Inneren Medizin, Springer Verlag, Berlin-Göttngen-Heidelberg 1961

108. Heilmeyer, L.: Lehrbuch der speziellen pathologischen Physiologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1955

109. Heilmeyer, H. C. L., Hittmair, A.: Handbuch der gesamten Hämatologie. Urban und Schwarzenberg, München 1959

110. Heiskell, C. L., Fisk, R. T., Florsheim, W. H., Tachi, A., Goodman, J. R., Carpenter, C. M.: A simple method for quantition of serum beta-lipoproteins by means of the immunocrit. Amer. J. clin. Path. 35 : 222, 1961

111. Hendry, P. I. A., White, K. H., Stanger, I. J.: Serum uric acid. Med. j. Australia II; 956, 1959

112. Henning, N.: Klinische Laboratoriumsdiagnostik. Urban und Schwarzenberg, München, Berlin 1960

113. Hinsberg, K., Lang, K.: Medizinische Chemie. Urban und Schwarzenberg, München, Berlin 1951

114. Hinsberg, K., Merten, K.: Chemische Bestimmungsmethoden im klinischen Laboratorium. Urban und Schwarzenberg, München, Berlin 1952

115. Hoyer, K.: Physiologic variations in the iron content of human blood serum. Acta med. scand. 119 : 562, 1944

116. Hoppe-Seyler, Thierfelder: Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse. Springer-Verlag, Berlin 1953

117. Hopper, J.: Creatinine clearance : A simple way of measuring kidney function. Bull. Univ. Calif. M. Center 2 : 315, 1951

118. Houtsmueller, A. J.: On der zoekingen over de Kalium- en Natrium-stofwisseling van erythrocyten. Amsterdam Scheltema und Holkema N. V. 1959

119. Huggins, C., Russel, P. S.: Colorimetric determination of amylase. Ann. Surg. 128 : 668, 1948

120. Huggins, C., Talalay, P.: Sodium phenolphthalein phosphate as a substrate for phosphatase tests. J. biol. Chem. 159 : 399, 1945

121. Hultman, E., Bergström, J.: Plasma potassium determination. Scnad. J. clin. Lab. Invest. 14 : Suppl. 63 : 87. 1962

122. Hutt, M. P.: Effect of disease on erythrocyte and plasma potassium concentrations. Amer. J. med. Sci. 223: 176, 1952

123. Janowitz, H. D., Dreiling, D. A.: The plasma amylase. Amer. J. Med. 27 : 924, 1959

124. Heanneret, P., Rosenmund, H., Esselier, A. F.: Wasser und Tabellen medizinisch wichtiger Zahlenwerte. Helv. med. Acta 21 : 191. 1954

125. Jennings, E. R., Hindman, W. M., Zak, B., Reed, J., Brines, O. A.: The thymol turbidity test in screening of blood donors. Amer. J. clin. Path. 27 : 489, 1957

126. Jezler, A.: Beitrag zur funktionellen Leberdiagnostik. Z. klin. Med. 118 : 48, 1931

127. Johnstone, J. M.: True uric acid values. J. clin. Path. 5 : 317, 1952

128. Jones, J. D., Mc Guckin, W. F.: Complexometric titration of calcium and magnesium by a semiautomated procedure. Clin. Chem. 10 : 767, 1964

129. Joplin, G. F., Jegatheesan, K. A.: Serum glycolytic enzymes and acid phosphatase in mammary carcinomatosa. Brit. med. J. 1 : 827, 1962

130. Jorge, F. B., Goes, J. S., Guedes, J. L.: Biochemical studies on copper, copper oxydase, magnesium, sulfur, calcium and phosphorus in cancer of the breast. Clin. chim. Acta. 12 : 403, 1965

131. Jorge, F. B.: Correlation between copper and transaminase in the blood serum in infections hepatitis, during convalescence. Clin. chim. Acta 20 : III, 1968

132, Josephson, B. : The clinical value of the "apparent" serum creatinine concentration. Scand. J. clin. Lab. Invest. 69-76, 15 Suppl. 121, 1963

133. Josephson, B., Dahlberg, G. : Variations in the cell-content and chemi cal composition of the human blood due to age, sex and season. Scand. J. clin. Lab. Invest. 4 : 216, 1952

134. Juchems, R., Gross, W. : Zur Einwirkung von Cholin-Phosphatiden auf die Blutlipide. Med. Welt 44 : 2387, 1964

135. Kaffarnik, H., Gross, W., Juchems, R. : Über die Treffsicherheit von Laboruntersuchungen in der Diagnostik der Fettleber. Münch. med. Wschr. 109, 119, 1967

136. Karmen, A., Wroblewski, F., LaDue, J. S. : Transaminase activity in human blood, J. Clin. Invest. 34 : 126, 1955

137. Kaul, A., Schoeppe, W., Koch, K. M., Hierholzer, K. : Gammaspektrometrische und flammenphotometrische Untersuchungen über Kaliumgehalt und Kaliumverteilung im Menschen. Biophysik 2 : 87, 1964

138. Keiderling, W. : Grundlagenforschung in ihrer Bedeutung für die kli - nische Medizin. F. K. Schattauer-Verlag, Stuttgart 1965

139. Keitel, H. G. : The chemical composition of normal human red blood cells including variability among centrifuged cells. Blood 10 : 370, 1955

140. Keys, A. : The relation in man between cholesterol levels in the diet and in the blood. Science 112 : 76, 1950

141. Keys, A., Mickelsen, O., Miller, E. V. O., Hayes, E. R., Todd, R. L. : The concentration of cholesterol in the blood serum of normal man and its relation to age. J. clin. Invest. 29 : 1347, 1950

142. King, E. J. : Introductory remarks to symposium. Amer. J. Med. 27 : 849, 1959

143. King, E. J., Armstrong, A. R. : Alkaline and acid phosphatase. Stand. Meth. clin. Chem. 1 : 78, 1953

144. King. E. J., Armstrong, A. R. : A convenient method for determination serum and bile phosphatase activity. Canad. med. Ass. J. 31 : 376, 1934

145. Klatskin. G., Bungards, L. : Bilirubin-protein linkages in serum and their relationship to the van den Bergh reaction. J. clin. Invest. 35 : 537, 1956

146. Klein, B., Read, P. A., Babson, A. L.: Rapid method for the quantitative determination of serum alkaline phosphatase. Clin. Chem. 6 : 269, 1960

147. Klein, H. G.: Methodik und klinische Bewertung der Zinksulfatreaktion. Ärztl. Lab. 1-2 : 355, 1955/56

148. Klopstock, M., Kowarski, A.: Praktikum der klinischen Untersuchungsmethoden. Urban u. Schwarzenberg, Berlin, München 1948

149. Kolmer, J.: Clinical diagnosis by laboratory examination. D. Appleton Century Co., New York 1943 p. 95

150. Kossiakowa, A. W.: Die Verteilung der Harnsäure zwischen Plasma und Erythrocyten. Biochem. Z. 217 : 212, 1930

151. Kramer, B., Tisdall, F. F.: A clinical method for the quantitative determination of potassium in small amounts of serum. J. biol. Chem. 46 : 339, 1921

152. Kraus, I., Kalal, E.: Effect of standing on cholesterol and cholesterol ester values in human blood. J. Lab. clin. Med. 27 : 1208, 1941/42

153. Krebs, H. J., Scharenberg, P.: Der Thymoltest unter alimentärer Fettbelastung und seine Bedeutung für die Untersuchung von Blutspendern. Dtsch. med. Wschr. 88 : 1741, 1963

154. Küchenmeister, H.: Klinische Funktionsdiagnostik. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1956

155. Kunkel, H. G.: Estimation of alterations of serum gamma globulin by a turbidimetric technique. Proc. Soc. Biol. Med. 66 : 217, 1947

156. LaDue, J. S., Wroblewski, F., Karmen, A.: Serum glutamic oxalacetic transaminase activity in human acute transmural myocardial infarction. Science 120 : 497, 1954

157. LaDue, J. S., Wroblewski, F.: The signifikance of the serum glutamic oxalacetic transaminase activity following acute myocardial infarction. Circulation II : 871, 1955

158. Lahey, M. E., Gubler, C. H., Cartwright, G. E., Wintrobe, M. M.: Studies on copper metabolism. VI. Blood copper in normal human subjects. J. clin. Invest. 32 : 322, 1953

159. Laurell, C. B.: The diurnal variation of the serum iron concentration. Scand. J. clin. Lab. Invest. 5 : 119, 1953

160. Laurent, B., Norberg, B.: Phosphatase assay in serum with p-nitrophenyl phosphate as substrate. Scand. J. clin. Lab. Invest. 12 : 154, 1960

161. Lawin, P.: Praxis der Intensivbehandlung. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1968

162. Lawry, E. Y., Mann, G. V., Peterson, A., Wysocki, A. P., O' Connell, R., Store, Americans. Amer. J. Med. 22 : 605, 1957

163. Leaf, A.: The clinical and physiologic significance of the serum sodium concentration. New Engl. J. Med. 267 : 24, 1962

164. Leaf, A., Mamby, A. R.: The normal antidiuretic mechanism in man and dog; its regulation by extracellular fluid tonicity. J. clin. Invest. 31 : 54, 1952

165. Leupold, D.: Dissertation in Vorbereitung

166. Lewis, L. A., Olmsted, F., Page, I. H., Lawry, E. Y., Mann, G. V., Stare, F. J., Hanig, M., Lauffer, M. A., Gordon, T., Moore, F. E.: Serum lipid levels in normal persons. Circulation 26 : 227, 1957

167. Lewison, E. F.: The clinical value of the serum amylase test. Surg. Gynec. Obstet. 72 : 202, 1941

168. Liddle, G. W.: SGOT activity in human acute transmural myocardial infarction. Science 120 : 496, 1954

169. Lindner, H.: Die praktische Bedeutung der Serumtransaminasebestimmung bei Erkrankung der Leber und der Gallenwege. Dtsch. med. J. 12 : 15, 1961

170. Locke, A., Main, E. R., Rosbach, D. O.: The copper and non-hemoglobinous iron contents of the blood serum in disease. J. clin. Invest. II : 527, 1932

171. Love, D. W., Burch, G. E.: Plasma and erythrocyte sodium and potassium concentrations in a group of southern white and negro blood donors. J. Lab. clin. Med. 41 : 258, 1953

172. Lund, J. C., Sivertssen, E., Godal, H. C.: Studies on serum lipids. Acta med. scand. 169 : 623, 1961

173. Mackay, E. M., Mackay, L. L.: The concentration of urea in the blood normal individuals. J. clin. Invest. 4 : 295, 1927

174. Maclagan, N. F.: Thymol turbidity test: a new indicator of liver dysfunction. Nature 154 : 670, 1944

175. Maclagan, N. F., Martin, N. H., Lunnon, J. B.: The mechanism and interrelationships of the flocculation tests. J. clin. Path. 5 : 1, 1952

176. Mallory, T. B.: Case records of the Massachusetts General Hospital. New Engl. J. Med. 234 : 24, 1964

177. Man, E. B., Peters, J. P.: Variations of serum lipids with age. J. Lab. clin. Med. 41 : 738, 1953

178. Mancke, R.: Die alkalische Sublimatfällung des Serums eine Probe für die Praxis. Dtsch. med. Wschr. 75 : 302, 1950

179. Mancke, R.; Sommer, J.: Die abgestufte Takata-Reaktion im Serum zur Diagnose von Leberkrankheiten. Münch. med. Wschr. 2 : 1707 , 1936

180. Mancke, R., Rendsburg: Beziehung zwischen alkalischer Sublimafällung und Papierelektrophorese. Ärztl. Lab. 1-2 : 179, 1955/56

181. Marinis, T. P., Muirhead, E. E., Jones, F., Hill, J. M.: Sodium and potassium determinations in health and disease. J. Lab. clin. Med. 32 : 1208, 1947

182. Marongiu, F., Holtmeier, H. J., Klein-Wiesenberg, A.: Zur Bestimmung des Mineralgehaltes in Erythrozyten. Klin. Wschr. 44 : 1405, 1966

183. Martin, N. H., : Interrealtion of the serum protein in the thymol turbidity test. Nature 162 : 145, 1948

184. Maruna, R. F. L., Tie, O. E.: Physiologisch-und pathologisch-chemische Untersuchungen in Indonesien. Clin. chim. Acta 3 : 519, 1958

185. Marx, H.: Arzt und Laboratorium. Georg Thieme Verlag, Leipzig 1946

186. Merck, E.: Medizinisch-chemische Untersuchungsmethoden. Merck AG, Darmstadt 1958

187. Merck, E.: Labormethoden des Praktischen Arztes. E. Merck AG, Darmstadt 1966

188. Mertz, D. P., Sarre, H., Cremer, Z.: Über den diagnostischen Wert semiquantitativer Nierenfunktionsproben. Klin. Wschr. 40 : 889, 1962

189. Meyers, V. C., Short, J. J.: The potassium content of normal and some pathological human bloods. J. biol. Chem. 48 : 83, 1921

190. Michaelson, M. : Bilirubin determination in serum and urine. Scand. J. clin. Lab. Invest 56-62, 12 Suppl. : 5, 1960

191. Mikkelsen, W. M. , Dodge, H. J. , Valkenburg, H. : The distribution of serum uric acid values in a population unselected as to gout or hyperuricemia. Amer. J. Med. 39 : 242, 1965

192. Mikkelsen, W. M. , Dodge, H. J. , Epstein, F. H. , Valkenburg, H. , Duff, J. F. : Serum urate levels in a normal population sample. J. Lab. clin. Med. 6ß: 999, 1962

193. Miller, B. F. , Dubos, R. J. : Determination by a specific enzymatic method of the creatinine content of blood and urine from normal and nephritic individuals. J. biol. Chem. 121 : 457, 1937

194. Moore, C. V. , Arrowsmith, R. , Quilligan, J. J. : ReadmJ. T. : Studies in iron transportation and metabolism. Chemical methods and normal values for plasma iron and "easily split-off" blood iron. J. clin. Invest. 16 : 613, 1937

195. Müller-Seifert : Taschenbuch der medizinisch-klinischen Diagnostik. Springer-Verlag, Berlin 1947

196. Müller-Seifert : Taschenbuch der medizinisch-klinischen Diagnostik. Verlag J. F. Bergmann, München 1966

197. Murayama, M. : A rapid method for serum calcium determination. J. Lab. clin. Med. 33 : 906, 1948

198. Nichols, G. , Nichols, N. : Electrolyte equilibria in erythrocytes during diabetic acidosis. J. clin. Invest. 32 : 113, 1953

199. Nielsen, A. L. : On serum copper. III Normal values. Acta med. Scand. 118 : 87, 1944

200. Nöcker, J. , Bemm, H. : Einwirkung von Alter und Geschlecht auf die Serumproteine, I. Veränderungen des Gesamteiweißgehaltes und der Albumin-Globulinfraktion. Z. f. Altersf. 9 : 222, 1955

201. Nosslin, B. : The direct diazo reaction of bile pigments in serum. Scand. J. clin. Lab. Invest. 12, Suppl. 49 : 1, 1960

202. Olivá, G. , Furbetta, D. : Behavior of serum iron in successive periods in the same individuals. Bull. Soc. Ital. Biol. Spec. 17 : 630, 1942

203. Ott , H. : Enzymatische Bestimmung der Harnsäure. Schweiz. med. Wschr. 94 : 1597, 1964

204. Otto, W., Hambsch, K., Treutler, H.: Medizinisch-poliklinische Diagnostik. Gustav Fischer Verlag, Jena 1968

205. Overmann, R. R., Davis, A. K.: The application of flame photometry to sodium and potassium determinations in biological fluids. J. biol. Chem. 168 : 641, 1947

206. Overzier, C.: Systematik der Inneren Medizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1966

207. Overzier, C.: Systematik der Inneren Medizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1970

208. Owen, J. A., Iggo, B., Scandrett, F. J., Stewart, C. P.: The determination of creatinine in plasma or serum and in urine; a critical examination. Biochem. J. 58 : 426, 1954

209. Peters, J. P., Man, E. B.: The interrealtions of serum lipids in normal persons. J. clin. Invest. 22 : 707, 1943

210. Peters, T., Giovanniello, T. J., Apt, L., Ross, J. F.: A simple inproved method for the determination of serum iron. J. lab. Clin. Med. 48 : 280, 1956

211. Pijoan, M., Walter, C. W.: A micromethod for the determination of blood cholesterol. J. Lab. clin. Med. 22 : 968, 1936/37

212. Pirrie, R.: The influence of age upon serum iron in normal subjects. J. clin. Path. 5 : 10, 1952

213. Pschyrembel, W.: Klinisches Wörterbuch. Walter de Gruyter & co. Berlin 1969

214. Radsma, W.: Content of mineral substances in the blood with different groups of population in Batavia. Arch. neerland. de physiol. 28 : 488, 1944

215. Rafsky, H. A., Newman, B.: Cholesterol studies in the aged. J. Lab. clin. Med. 27 : 1563, 1941/42

216. Ralston, M.: Plasma creatinine. J. clin. Path. 8 : 160, 1955

217. Ramsay, W. N. M.: The determination of iron inblood plasma or serum. Biochem. J. 53 : 227, 1952

218. Rappaport, F., Eichhorn, F.: Rapid titrimetric micromethod for the determination of nonprotein nitrogen. J. Lab. clin. Med. 32 : 1034, 1947

219. Rath, C. E. , Finch, C. A. : Chemical, clinical and immunological studies on the products of human plasma fractionation. Serum iron transport. Measurement of iron-binding capacity of serum in man. J. clin. Invest. 28 : 79, 1949

220. Rehn, J. , Köhnlein, E. , Graner, S. , Zeller, A. : Über den Einfluß chirurgischer Eingriffe auf die Fermentaktivität im Serum. Med. Welt 1 : 347, 1960

221. Rein, H. : Einführung in die Physiologie des Menschen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 1947

222. Reinhold, J. G. ; Total protein, albumin and globulin. Stand. Med. clin. Chem. 1 : 88, 1953

223. Reitmann, S. , Franfel, S. : A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. Amer. J. clin. Path. 28 : 56, 1957

224. Remy, D. , Gadermann, E. : Eine einfache Methode zur orientierenden Bestimmung der alkalischen Serumphosphatase. Dtsch. med. Wschr. 85 : 1061, 1960

225. Reveno, W. S. , McDonald: Values for serum-beta-lipoprotein and cholesterol. Amer. J. clin. Path. 41 : 366, 1964

226. Richterich, R. : Klinische Chemie. S. Karger Verlag, Basel, New-York 1965

227. Richterich, R. ; Colombo, J. P. : Ultramicro-Methoden im klinischen Laboratorium. Ärztl. Lab. 8 : 33, 1962

228. Richterich, R. , Colombo, J. P. , Weber, H. : Ultramicro-Methoden im klinischen Laboratorium. Schweiz. med. Wschr. 92 : 1496, 1962

229. Richterich, R. , Gautier, G. : Ultramicro-Methoden im klinischen Laboratorium. Schweiz. med. Wschr. 92 : 781, 1962

230. Richterich, R. , Verrey, F. , Gautier, R. , Stampfli, K. : Serumenzyme bei Blutspendern. Schweiz. med. Wschr. 91 : 601, 1961

231. Riva, G. : Das Serumeiweißbild. Verlag Hans Huber, Bern und Stuttgart 1960

232. Robinson, H. W. , Hogden, C. G. : The biuret reaction in the determination of serum proteins. J. biol. Chem. 135 : 727, 1940

233. Roegholt, L. : De hepaling van het natrium-en kalium-gehalte van erythrocyten en de betekenis daarvan voor de klinick. Diss. Amsterdam 1955

234. Rosen-Runge, E.: Beitrag zur Methodik der Bestimmung des leicht abspaltbaren Eisens im Serum und einige klinische Ergebnisse. Klin. Wschr. 1 : 1540, 1935

235. Sachs, A., Levine. V. E., Appelsis, A.: Iron in human blood. Arch. intern. Med. 52 : 366, 1933

236. Sachs, A., Levine, V. E., Fabian, A. A.: Copper and iron in human blood. Arch. intern. Med. 55 : 233, 1935

237. Sachs, A., Levine, V. E., Hill, F. C., Hughes, R.: Copper and iron in human blood. Arch. intern. Med. 71 : 489, 1943

238. Salmon, K., Gabrio, B. W., Smith, G. F.: A precision method for the quantitative determination of calcium in blood plasma. Arch. Biochem. 11 : 433, 1946

239. Sandkühler, S.: Praktischer Nutzen und Durchführung von Bluteiweiß-untersuchungen. Med. Klin. 55 : 972, 1960

240. Schaefer, L. E.: Serum cholesterol-triglyceride distribution in a "normal" New York City population. Amer. J. Med. 36 : 262, 1964

241. Schaefer, L. E., Adlersberg, D., Steinberg, A. G.: Heredity, environment, and serum cholesterol. Circulation 17 : 537, 1958

242. Schettler, G.: Innere Medizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1969

243. Schilling, F. J., Christakis, G., Orbach, A., Becker, W. H.: Serum cholesterol and triglyceride. Amer. J. clin. Nutrit. 22 : 133, 1969

244. Schilling, V.: Das Laboratorium in der ärztlichen Praxis. Ärztl. Lab. 2 : 260, 1956

245. Schirmeister, J., Willmann, H., Kiefer, H.: Endogenes Kreatinin in Serum und Harn. Klin. Wschr. 41 : 878, 1963

246. Schmidt, E., Schmidt, F. W.: Enzym-Bestimmungen im Serum bei Leber-Erkrankungen. Enzymol. biol. clin. 3 : 1, 1963

247. Schmidt-Thomé, J., Augustin, H.: Über eine tritrimetrische Mikrobestimmung des Cholesterin. Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. 275 : 201, 1942

248. Schoen, Südhof: Biochemische Befunde in der Differenzialdiagnose innerer Krankheiten. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1965

249. Schube, P. G.: Blood cholesterol and the manic depressiv psychosis. J. Lab. clin. Med. 22 : 240, 1936/37

250. Schulz, F. H., Strobbe, H.: Grundlagen und Klinik innerer Erkrankungen, Leipzig 1968

251. Searcy, R. L., Asher, T. M., Bergquist, L. M.: Die Bestimmung der Lipoproteine geringer Dichte mit Hilfe der Immunopräzipitation. Ärztl. Lab. 10: 33, 1964

252. Seligson, D.: Standard methods of clinical chemistry. Academic Press, New York, London 1963

253. Shank, R., Hoagland, C. L.: A modified method for the quantitative determination of the thymol turbidity reaction of serum. J. biol. Chem. 162 : 133, 1946

254. Shinowara, G. Y., Jones, L. M., Reinhart, H. L.: The estimation of serum inorganic phosphatase and "acid" and "alkaline" phosphatase activity. J. biol. Chem. 142 : 921, 1942

255. Shohl, A. T.: Mineral metabolism. Reinhold Publishing Corporation, New York 1939, p. 22

256. Sica, V., Gigante, D.: Macro and micro method for the determination of potassium in the blood, urine and organs with hexanitro diphenylamine. Diag. e tec. di lab. 12 : 27, 1941

257. Siegenthaler, W.: Klinische Pathophysiologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1970

258. Skouge, E.: Klinische und experimentelle Untersuchungen über das Serum-Eisen. Skrifter utgit av Videnskapsselskapet i Oslo 1939

259. Smith, R. G., Craig, P., Bird, E. J., Boyle, A. J., Iseri, L. T., Jacobson, S. D., Meyers, G. B.: Spectrochemical values for sodium, potassium, iron, magnesium and calcium in normal human plasma. Amer. J. clin. Path. 20 : 263, 1950

260. Snyder, R., Katzenelbogen, S.: The distribution of sodium. potassium, calcium, magnesium inorganic phosphorus and chloride betwen the blood serum and cells of normal individuals. J. biol. Chem. 143, 223, 1942

261. Solomon, A. K.: The permeability of the human erythrocyte to sodium and potassium. J. gen. Physiol. 36 : 57, 1952

262. Somogyi, M.: Blood diastase as an indicator of liver function. Proc. Exp. Biol. Med. 32 : 538, 1934/35

263. Somogyi, M.: Blood diastase in health and diabetes. J. biol. Chem. 124: 315, 1940

264. Somogyi, M. : Diastatic activity of human blood. Arch. intern. Med. 67 : 665, 1941

265. Sorkin. S. Z. : Blood amylase activity in disease. J. clin. Invest. 22: 326, 1943

266. Sperry, W. M. , Webb, M. : The effect of increasing age on serum cholesterol concentration. J. biolChem. 187: 107, 1950

267. Staib, J. , Bernard, M. , Streicher, H. J. : Über die Abhängigkeit des Kaliumspiegels im Serum von der Thrombozytenzahl. Chirurg 32 : 453, 1961

268. Steinberg, D. , Baldwin, D. , Ostrow, B. H. : A clinical method for the assay of serum glutamic - ocalacetic transaminase. J. Lab. clin. Med. 48 : 144, 1956

269. Street, H. V. , Close, J. R. : Determination of amylase activity in biological fluids. Clin. chim. Acta 1 : 256, 1956

270. Street, H. V. , Close, J. R. : Serum amylase activity : Normal values. Nature 179 : 164, 1957

271. Sturm, A. : Grundbegriffe der Inneren Medizin und Neurologie. Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart 1968

272. Stutzmann, F. L. , Amatuzio, D. S. : A study of serum and spinal fluid calcium and magnesium in normal humans. Arch. Biochem. and Biophys. 39 : 271, 1952

273. Sullivan, J. F. , Knight, W. A. : Serial serum diastase studies : Normal controls. Amer. J. digest Dis. 5 : 246, 1960

274. Sundermann, F. W. : Studies on serum electrolytes. J. clin. Invest. 9 : 615, 1930

275. Sundermann, jr. F. W. , Sundermann F. W. : Clinical applications of the fractination of serum proteins by paper electrophoresis. Amer. J. clin. Path. 27 : 125, 1957

276. Sundermann, W. , Boerner, F. : Normal values in clinical medicine. W. B. Saunders Company, Philadelphia - London 1950

277. Svanborg, A. , Svennerholm, L. : Plasma total lipid, cholesterol, triglycerides, phospholipids and free fatty acids in a healthy Scandinavian population. Acta med. scand. 169 : 43, 1961

278. Teger-Nilsson, A. C. : Serum creatinine determination using an ion exchange resin. Scand. J. clin. Lab. Invest. 13 : 326, 1961

279. Todd, J., Sanford, A.: Clinical diagnosis by laboratory methods. W. B. Saunders Company, Philadelphia 1948, p. 891

280. Tosteson, D. C., Shea, E., Darling, R. C.: Potassium and sodium of red blood cells in sickle cell anemia. J. clin. Invest. 31 : 406, 1952

281. Tuchman, L. R., Suna, H., Carr, J. J.: Elevation of serum acid phosphatase in Gaucher's disease. J. Mt. Sinai Hosp. 23: 227, 1956

282. Vagt, D.: Inaugural-Dissertation, Würzburg 1969

283. Videbaek, A., Ackermann, P. G.: The potassium content of plasma and red cells in various age groups. J. Geront. 8 : 63, 1953

284. Wächter, H.: Gabl, F.: Kritische Betrachtung zum Thymol-Trübungstest und Vorschläge zu einer einheitlichen Standardisierung. Ärtl. Lab. 7 : 165, 1961

285. Walden. R. T.: Effect of environment on the serum cholesterol - triglyceride distribution among Seventh-day-Adventists. Amer. J. Med. 36 : 271, 1964

286. Wander, A.: Kompendium klinischer Normalwerte. A. Wander, Frankfurt/M. 1969

287. Webster, J. H., Neff, J., Schiaffino, S. S., Richmond, A. M., Peterson, A., Halla, R. J.: Evaluation of serum potassium levels. Amer. J. clin. Path. 22 : 833, 1952

288. Weiss, G.: Diagnostische Bewertung von Laborbefunden. J. F. Lehmann-Verlag, München 1969

289. Wilkinson, J. H.: An introduction to diagnostic encymology, London 1962

290. Wilkinson, R. H.: A micromethod for serum calcium and serum magnesium. J. clin. Path. 10: 130, 1957

291. Wolfson, W. Q., Cohn, C., Calvary, E., Ichiba, F.: Studies in serum proteins. Amer. J. clin. Path. 18 : 723, 1948

292. Wolfson, W. Q., Hunt, H. D., Levine, R., Gutermann, H. S., Cohn, C., Rosenberg, E. F., Huddlestun, B., Kadota, K.: The transport and excretion of uric acid in man. A sex difference in urate metabolism. J. clin. Edocrinol. 9 : 749, 1949

293. Woodard, H. Q.: The clinical significance of serum acid phosphatase. Amer. J. Med. 27 : 902, 1959

294. Wroblewski, F.: The clinical significance of transaminase activities of serum. Amer. J. Med. 27 : 911, 1959

295. Wroblewski, F., Cabaud, P.: Colorimetric measurement of serum glutamic, pyruvic transaminase. Amer. J. clin. Path. 27 : 235, 1957

296. Wroblewski, F., LaDue, J. S.: Serum glutamic pyruvic transaminase in cardiac and hepatic disease. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 91 : 569, 1956

297. Wroblewski, F., LaDue, J. S. Serum glutamic oxalacetic transaminase activity as an index of liver cell injury: A preliminary report. Ann. intern. Med. 43 : 345, 1955

298. Yü, T. F., Gutmann, A. B.: Quantitative analysis of uric acid in blood and urine. Methods and interpretations. Bull. Rheumatic Diseases 7 : 17, 1957

299. Zachau-Christiansen, B.: Variations in serum uric acid during 24 hours and from day to day. Scand. J. clin. Lab. Invest. 9: 244, 1954

300. Zender, R., Falbriard, A.: Analyse automatique de la créatinine dans le sérum et dans l'urine. Clin. chim. Acta 12 : 183, 1965

LEBENSLAUF

Am 8.12.1941 wurde ich als letztes der drei Kinder des am 7.4.1963 verstorbenen Zahnarztes Dr. med. dent. Otto Pickhardt und seiner Ehefrau Ellen, geb. Wolfer, in Bielefeld geboren.

Ab Ostern 1948 besuchte ich die Gutenberg-Volksschule in Bielefeld und trat 1953 in das Staatlich-Städtische Gymnasium zu Bielefeld ein. Am 13.2.1961 verzog ich nach Oberstdorf im Allgäu und legte an der dortigen Oberrealschule am 17.7.1963 meine Reifeprüfung ab.
Im November 1963 begann ich das Studium der Zahnmedizin an der Universität Würzburg, wo ich im Oktober 1966 die zahnärztliche Vorüfung bestand. Mein Studium schloß ich an der Universität Würzburg im September 1969 mit dem zahnärztlichen Staatsexamen ab.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsmittel benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur Bearbeitung erhalten habe.

Otto Pickhardt

Schnelldruck - Böhler, 87 Würzburg, Wirsbergstraße 10